

# NURMIPALKOKASVIEN KÄYTTÖ KARJATILALLA ”CASE KESKI-SUOMI”

Tuomas Lestinen

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2012

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma  
Luonnonvara ja ympäristöala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU  
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



|   |                                  |   |
|---|----------------------------------|---|
| Tekijä(t)<br>LESTINEN, Tuomas   | Julkaisun laji<br>Opinnäytetyö   | Päivämäärä<br>22.03.2012                |
|   | Sivumäärä<br>73                  | Julkaisun kieli<br>Suomi                |
|   | Luottamuksellisuus<br>( ) saakka | Verkojulkaisulupa<br>myönnetty<br>( X ) |
| Työn nimi<br>NURMIPALKOKASVIEN KÄYTTÖ KARJATILALLA, case Keski-Suomi  |                                  |   |
| Koulutusohjelma<br><br>Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma   |                                  |   |
| Työn ohjaaja(t)<br>HAAPAKOSKI, Toni   |                                  |   |
| Toimeksiantaja(t)<br>Maitoa ja naudanlihaa Keski-Suomesta -koulutushanke<br>LAHNAMÄKI-KIVELÄ, Susanna   |                                  |   |
| <p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tilaajana oli Maitoa ja naudanlihaa Keski-Suomesta koulutushanke. Työn tavoitteena oli selvittää, miten nurmipalkokasveja on viljelty ja hyödynnetty ruokinnassa karjatilalla Keski-Suomen alueella. Nurmipalkokasvien viljelyn syynä on yleensä valkuaispitoisen rehun tavoittelu tai lannoituskustannusten pienentäminen kasvien typensidonnan avulla. Nurmipalkokasvilla tarkoitetaan tässä työssä rehuhernettä, härkäpapua, sinimailasta, virmaa ja apilaa.</p> <p>Selvitys toteutettiin kiertämällä haastattelemassa kymmentä karjatilaa eripuolilla Keski-Suomea. Tilat pyrittiin valitsemaan siten, että laajan maakunnan erilaiset viljelyolot tulisivat esille. Lisäksi pyrittiin saamaan viljelykokemuksia jokaisesta tutkimukseen valitusta kasvista. Haastattelut toteutettiin helmi-maaliskuussa 2012. Haastatteluissa käytettiin pohjana yhdessä työn tilaajan kanssa suunniteltua kyselypohjaa.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosaan koottiin perustietoa tutkittavien nurmipalkokasvien kasvuvaatimuksista, kasviensuojelusta jne.</p> <p>Yleisimmin haastatelluilla tiloilla viljeltiin apilaa ja hernettä. Tilojen kokemukset nurmipalkokasvien viljelystä ja satotasosta olivat lähes poikkeuksetta positiivisia. Kokemukset olivat keskimäärin yhden tai kahden vuoden alueelta, joten nurmipalkokasvien viljelyn vaikutuksesta maaperän rakenteeseen ei vielä osattu sanoa.</p> <p>Haastattelujen tuloksena koottiin materiaali, jossa viljelyn ja ruokinnan kokemukset koottiin yhteen kasvikohtaisesti. Näin opinnäytetyöstä saatiin työn tilaajalle opetusmateriaali, jonka teoriaosasta nurmipalkokasvien viljelyä suunnitteleva voi selvittää kunkin kasvin perusominaisuudet. Tutkimusosasta taas löytyy juuri Keski-Suomen alueella testattuja viljelymenetelmiä.</p> |                                  |   |
| Avainsanat (asiasanat)<br>Nurmipalkokasvi, valkuaiskasvi, typensitojakasvi, valkuaisruokinta  |                                  |   |
| Muut tiedot   |                                  |   |



|  |  |   |
|--|--|---|
| Author(s)<br>LESTINEN, Tuomas  | Type of publication<br>Bachelor's Thesis | Date<br>13042012                        |
|  | Pages<br>73                              | Language<br>Finland                     |
|  | Confidential<br>( ) Until                | Permission for web publication<br>( X ) |
| Title<br>USE OF GRASSBEANS ON CATTLE FARMS, CASE CENTRAL FINLAND   |  |   |
| Degree Programme<br>Degree Programme in Agriculture and Rural Industries   |  |   |
| Tutor(s)<br>HAAPAKOSKI, Toni   |  |   |
| Assigned by<br>Milk and beef from Central Finland- education project<br>LAHNAMÄKI-KIVELÄ, Susanna  |  |   |
| <p>Abstract</p> <p>This thesis was commissioned by Milk and beef from Central Finland- education project. The goal of this thesis was to find out, how legumes have been grown and used in feeding cattle in Central Finland. The reason for planting legumes is to grow feed with lots of protein, or save money in fertilizing by using the legumes' capability to bind nitrogen. In this thesis the word legume is used to refer to: alfalfa, feadpea, clover, horse bean and tare.</p> <p>This study was carried out by interviewing ten cattle farmers in Central Finland. Top priority for selecting the farms was that they need to be located around Central Finland, so that they would represent all the different growing conditions. Priority was also to collect experiences of using all the plants selected. The interviews were made between February and March 2011. The questionnaire used in the interviews was designed together with Milk and beef from Central Finland-education project. In the theory-part of this thesis there is basic information of the growing requirements and utilization opportunities of the plants selected to this thesis.</p> <p>The most common plants on the farms interviewed were redclover and feadpea. The dominant idea was that the level of yield and growing were almost invariably positive. Although, because of such a short time from starting legume farming, the interviewed farmers were unable to tell how growing of legume affects soil.</p> <p>Based on the results of the interviews a material was compiled, were all the experiences in growing and feeding cattle with legumes were collected together. The result was an educational material, that any farmer can use when he thinks of starting to grow legumes. In the theory part, there is basic knowledge of the basic needs of each plant, and in the research part there are experiences specifically from Central Finland</p> |  |   |
| Keywords<br>Legume, protein plant, nitrogen binding plant, protein feeding   |  |   |
| Miscellaneous  |  |   |

# SISÄLTÖ

|   |    |
|---|----|
| KUVIOT.....   | 3  |
| 1 TYÖN LÄHTÖKOHDAT .....  | 4  |
| 1.1 Aiheen valinta ja rajausta .....  | 4  |
| 1.2 Työn tilaajan esittely .....  | 5  |
| 1.3 Nurmenpalkokasvien viljelyn edut lypsykarjatilalla viljelykierrossa ..... | 5  |
| 2 PERUSTIETOA NURMIPALKOKASVEISTA.....  | 6  |
| 2.1 Keski-Suomi viljelyalueena.....   | 6  |
| 2.2 Keski-Suomessa menestyvien nurmipalkokasvien esittely .....               | 7  |
| 2.3 Nurmipalkokasveilla esiintyvät taudit/tuholaiset .....                    | 7  |
| 2.3.1 Apilat .....  | 7  |
| 2.3.2 Herne .....   | 8  |
| 2.3.3 Härkäpapu .....   | 10 |
| 2.3.4 Sinimailanen.....   | 10 |
| 2.3.5 Virna.....  | 11 |
| 3 NURMIPALKOKASVIEN VILJELYN HAASTEET .....                                   | 12 |
| 3.1 Perustamistekniikka.....  | 12 |
| 3.2 Lannoitus .....   | 14 |
| 3.3 Siemenen ympästäminen.....  | 15 |
| 3.4 Kasvinsuojelutekniikka .....  | 15 |
| 3.5 Korjuutekniikka .....   | 17 |
| 3.5.1 Korjuun ajoittaminen.....   | 17 |
| 3.5.2 Korjuun haasteet.....   | 18 |
| 3.6 Säilöntäteknikka .....  | 20 |
| 3.7 Syystoimenpiteet .....  | 22 |
| 4 NURMIPALKOKASVIT RUOKINNASSA.....   | 23 |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 4.1  | Nurmipalkokasviruokinnassa huomioitavaa.....              | 23 |
| 4.2  | Nurmipalkokasvin osuus seoksissa .....                    | 24 |
| 4.3  | Nurmipalkokasviruokinnan riskejä.....                     | 25 |
| 5    | TUTKIMUS.....   | 27 |
| 5.1  | Tilojen esittely .....                                    | 27 |
| 5.2  | Kasvukausi 2011.....                                      | 28 |
| 5.3  | Haastateltujen tilojen peltokunto.....                    | 28 |
| 6    | APILAT .....  | 30 |
| 6.1  | Apila 1, puna-apilanurmi.....                             | 30 |
| 6.2  | Apila 2 – Puna-/alsikeapila pitoinen nurmi .....          | 33 |
| 6.3  | Apila 3 – Puna-/alsikeapilapitoinen nurmi .....           | 36 |
| 7    | HERNE .....   | 39 |
| 7.1  | Herne 1 – Herne/kaura/puna-apila.....                     | 39 |
|      | Yhteenveto kasvukaudesta/vaikutus maan rakenteeseen ..... | 41 |
| 7.1  | Herne 2 – Herne/vehnä .....                               | 42 |
| 7.2  | Herne 3 – Herne/vehnä/raiheinä .....                      | 45 |
| 8    | HÄRKÄPAPU .....   | 48 |
| 8.1  | Härkäpapu 1 – härkäpapu puhdaskasvusto.....               | 48 |
| 8.2  | Härkäpapu 2 – härkäpapu/vehnä/virna .....                 | 52 |
| 9    | SINIMAILANEN .....  | 54 |
| 9.1  | Sinimailaspitoinen nurmi.....                             | 54 |
| 9.2  | Sinimailanen/puna-apila/ruokonata .....                   | 58 |
| 10   | VIRNA .....   | 60 |
| 10.1 | Ruisvirna.....  | 60 |
| 10.2 | Virna 2 – Ruisvirna/herne/vehnä.....                      | 63 |
|      | Yhteenveto kasvukaudesta/vaikutus maan rakenteeseen ..... | 65 |
| 11   | YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....                        | 66 |
|      | LÄHTEET .....   | 69 |

|  |    |
|--|----|
| LIITTEET.....                                | 72 |
| 12 Haastatteluissa käytetty kyselypohja..... | 72 |

## KUVIOT

|  |    |
|--|----|
| KUVIO 1. Suklaalaikku härkäpavulla. ....                                   | 16 |
| KUVIO 2. Apilamätä puna-apilalla. ....                                     | 16 |
| KUVIO 3. Lämpösummakertymän vaikutus puna-apilan sulavuuteen Rovaniemellä. | 18 |
| KUVIO 4. Telamurskaimen ja sorminiittomurskaimen vertailu.....             | 19 |
| KUVIO 5. Maaperäanalyysin lukuohje.....                                    | 29 |
| KUVIO 6. Maaperäanalyysin tulkintaohje.....                                | 29 |
| KUVIO 7. Härkäpapu Karstulassa kesällä 2011. ....                          | 49 |
| KUVIO 8. Härkäpavun korjuuta Karstulassa kesällä 2011.....                 | 52 |

## TAULUKOT

|   |    |
|---|----|
| TAULUKKO 1. Herneen rehuyksikkösato hehtaaria kohden. ....                                | 9  |
| TAULUKKO 2. Herneen ja härkäpavun kylvömäärä ja kylvösyvyys suositukset.....              | 12 |
| TAULUKKO 3. Valkuaiskasvien soveltuvuus eri maalajeille .....                             | 13 |
| TAULUKKO 4. Palkokasvien lannoitustarpeet maan viljavuusluokan mukaan.....                | 14 |
| TAULUKKO 5. Kuiva-aineen vaikutus käymiskertoimeen. ....                                  | 21 |
| TAULUKKO 6. Niittoajankohdan vaikutus nurmipalkokasvien talvehtimiseen. ....              | 22 |
| TAULUKKO 7. Nurmipalkokasveilla ruokinnan riskit.....                                     | 26 |
| TAULUKKO 8. Säilörehuanalyysi 5.9.2011 korjatusta apilasta. ....                          | 32 |
| TAULUKKO 9. Rehuanalyysi apilan kevätsadosta 2011.....                                    | 35 |
| TAULUKKO 10. Säilörehutorniin säilöttyä kesän 2011 apilaa, kevätsato. ....                | 38 |
| TAULUKKO 11. Säilörehuanalyysi herne ja vehnä seoskasvustosta kesän 2011<br>sadosta. .... | 44 |
| TAULUKKO 12. Säilörehuanalyysi herne/vehnä/raiheinä-kasvustosta kesältä 2011.             | 47 |
| TAULUKKO 13. Rehuanalyysi kesällä 2011 korjatusta sinimailasesta. ....                    | 57 |
| TAULUKKO 14. Säilörehuanalyysi kesällä 2011 korjatusta ruisvirnasta. ....                 | 62 |

# 1 TYÖN LÄHTÖKOHDAT

## 1.1 Aiheen valinta ja rajausta

Kiinnostuin kyseisestä aiheesta, koska olen kiinnostunut selvittämään erilaisten nurmipalkokasvien viljelymahdollisuuksia Suomessa. Vanhemmillani on lypsykarjatala Päijät-Hämeessä ja toivonkin saavani opinnäytetyön myötä kokemuksia nurmenpalkokasvien viljelystä, joita voisin hyödyntää myös kotitilallani. Nurmenpalkokasvien viljelyssä minua henkilökohtaisesti kiinnostavat eniten valkuais-omavaraisuuden lisääminen, sekä typensitojakasvien hyödyntäminen.

Nurmenpalkokasveilla tarkoitetaan tässä työssä hernettä, härkäpapua, sini-mailasta, kelta-maitetta ja apilaa (puna-apila, valko-apila ja alsike-apila) (Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö 2011, 21)

Valkuainen on suurin yksittäinen lypsylehmän maksimi tuotostasoon vaikuttava tekijä. Samalla se on tällä hetkellä myös yksi kalleimmista rehukomponenteista, johtuen yleisimmin käytetyn valkuaisen lähteen, eli soiijan maailmanmarkkinahinnasta. (Soiijan hinta kansainvälisessä viljapörssissä) (Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö 2011, 4-6) Tämän johdosta tulisi mielestäni selvittää lypsylehmien valkuaisrehun tuottamisen edellytyksiä suomalaisten viljelijöiden omilla pelloilla.

Selvityksen Nurmenpalkokasvien käyttämisestä lypsykarjatilalla tilasi Maitoa ja naudanlihaa Keski- Suomesta - niminen koulutushanke. Selvityksen kohteeksi valikoitui nimenomaan nurmenviljelyn yhteydessä tapahtuva valkuaiskasvien viljely, koska se on toteutettavissa nurmenviljelyä varten hankitulla kalustolla. Hankkeen toiminta-alue on Keski-Suomi, joten selvitystä lähdettiin tekemään nimenomaan Keski-Suomen olosuhteissa tapahtuvasta nurmenpalkokasvien viljelystä. Selvitys valittiin toteutettavaksi haastattelemalla Keski- Suomalaisia maanviljelijöitä, jotka ovat viljelleet nurmenpalkokasveja.

## 1.2 Työn tilaajan esittely

Työn tilaajana toimi Maitoa ja Naudanlihaa Keski-Suomesta koulutushanke. SE on kolmen vuoden mittainen koulutushanke, jonka tarkoituksena on järjestää erilaisia opintomatkoja ja koulutuspäiviä Keski-Suomen alueella. Lisäksi hanke tuottaa internetiin Hinkalo.fi- palveluun koulutusmateriaalia. Jyväskylän ammattikorkeakoulun Luonnonvarainstituutti Saarijärvellä toimii hankkeen vetäjänä. Yhteyshenkilönäni hankkeeseen toimi hankkeen projektipäällikkö Susanna Lahnamäki- Kivelä. (Maitoa ja naudanlihaa Keski-Suomesta)

## 1.3 Nurmenpalkokasvien viljelyn edut lypsykarjatilán viljelykierrossa

Palkokasveilla on todettu olleen positiivista vaikutusta peltomaan rakenteeseen. Palkokasveilla on syvälle ulottuva ja vankka juuristo, joka kuohkeuttaa maaperää. Juuristo muodostaa maahan suoniverkostoja, joita pitkin vesi pääsee kulkemaan.

Osa palkokasveista sitoo myös typpeä itseensä ilmasta. Tällaisia kasveja ovat esimerkiksi herne ja härkäpapu. Nämä kasvit pystyvät sitomaan kasvukauden aikana ilmasta typpeä noin 30-150kg hehtaarilla. Tästä tyypestä sitoutuu maahan seuraavan kasvin käyttöön 10-70kg typpeä hehtaarille. (Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö 2011, 23)

Palkokasvit ovat hyviä välikasveja muille kasveille, kuten nurmille ja viljoille, mutta sopivat huonosti toistensa esikasveiksi. Palkokasvit katkaisevat tautikierron vilja tai nurmiviljelyssä, sillä niiden tautikanta on erilainen kuin edellä mainituilla. Toisaalta jos palkokasveja viljellään samalla loholla useita kertoja peräkkäin, alkaa palkokasvien tuholaisia ja tauteja esiintyä. Eniten tätä ongelmaa esiintyy herneen kanssa. Palkokasvien viljelyssä suositellaankin 3-4 vuoden taukoa ennen seuraavaa palkokasvien kylvökertaa. (Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö 2011, 26)

Valkuaiskasvien viljelyn avulla pystytään varmistamaan lypsykarjatilán omavaraista valkuaisen tuotantoa. Lisäksi valitsemalla viljelyyn seoskasvustoja (esim. nurmi + apila) voidaan viljelyn ruuhkahuippuja tasata, koska apilan D-arvo laskee hitaammin kuin nurmilajikkeiden. (Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö 2011, 26)



Valkuaiskasvien viljelyyn kannustaa myös erityinen valkuaiskasvipalkkio. Valkuaiskasvipalkkio on hehtaarikohtainen tuki, jota maksetaan esimerkiksi herneen tai härkävavun viljelystä. Valkuaiskasvin osuuden tulee olla vähintään 10% tilan peltopinta-alasta, ja jos kasvia viljellään seoksena esim. viljan kanssa, tulee valkuaiskasvin osuuden kylvösiemenestä olla yli 50 %. (Sairanen & Juutinen 2011, 34)

## **2 PERUSTIETOA NURMIPALKOKASVEISTA**

### **2.1 Keski-Suomi viljelyalueena**

Keski-Suomi jakautuu ilmastollisesti useaan toisistaan paljonkin poikkeavaan alueeseen. Keski-Suomi kuuluu etelä-boreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, lukuun ottamatta Suomenselän karua vedenjakaja-aluetta, jolla vallitsee keski-boreaalinen ilmasto. Alueen ilmastoon vaikuttavia tekijöitä ovat paitsi Suomenselän alue, myös Päijänteen ympäristö, jossa Päijänteen vesimassa tasaa lämpötilan vaihteluita.

Kasvukauden pituudessa näkyy myös selvää eroa maakunnan karuimpien ja edukaimpien alueiden välillä. Kasvukauden pituus on maakunnassa keskimäärin 150-170 päivää siten, että pohjoisen karuilla seuduilla kasvukausi voi olla toistakymmentä päivää etelää lyhyempi. (Keski-Suomi - Päijänteeltä Suomenselälle)

Keski-Suomi tulee todennäköisesti muuttumaan viljelyalueena jo lähitulevaisuudessa. Keski-Suomen keskilämpötilan ennustetaan nousevan vuosisadan loppuun mennessä 5 astetta. Lämpötila ei tule nousemaan tasaisesti, vaan erityisesti talvikuukaudet, joulukuu, tammikuu ja helmikuu tulevat lämpenemään. Tämä tulee todennäköisesti tarkoittamaan vähälumisia talvia ja sitä, että lumet tulevat sulamaan pitkin talvea.

Lämpötilan nousu tuo mahdollisuuksia nurmipalkokasvien viljelyyn Keski-Suomessa pidentämällä kasvukautta. Samalla sadannan ennustetaan kuitenkin ilmastomallin mukaan nousevan noin 30 %. Tästä noususta 60 % ajoittuu talvelle, ja vain 15 % kesällä. Tämä voi siis tarkoittaa entistä lämpimämpiä ja kuivempia kesiä, ja lauhempia ja sateisempia talvia. Lisäksi sateiden lisääntyessä myös keväisin ja syksyisin vaikeutuu kylvö ja sadonkorjuu entisestään. Vähälumiset ja sateiset talvet lisäävät myös kasvustotuhojen ja kasvitautien riskiä. (Keski-Suomi ja ilmastomuutos, 8)

## **2.2 Keski-Suomessa menestyvien nurmipalkokasvien esittely**

Seuraavat nurmipalkokasvit on valittu tarkasteltaviksi siksi, että niiden kasvuaikavaatimus täyttyy varmasti Keski-Suomen alueella. Viljelyvyöhykkeenä Keski-Suomi kuuluu pääasiassa viljelyvyöhykkeisiin 2-3. Kolmosvyöhykkeellä kasvukauden pituus saattaa paikoin jäädä alle 150 vrk, jolloin aletaan olemaan rajoilla esimerkiksi virnan menestymisen kanssa. (Seppänen, Mäkelä, Yli-Halla, Helenius, Kallela, Stoddard & Teeri 2008, 10)

## **2.3 Nurmipalkokasveilla esiintyvät taudit/tuholaiset**

Hernekääriäinen on yleisin nurmipalkokasveja vaivaava tuholainen hernekirvan ja mustan papukirvan ohella. Keväällä yleinen tuholainen nurmipalkokasvi-kasvustossa on kärsäkäs. Kärsäkkään toukat ovat erityisen haitallisia, sillä ne syövät typpeä sitovat juurinystyrät. Erityisesti härkäpapua vaivaavat kasvitaudeista harmaahome ja suklaalaikku. Harmaahometta saattaa esiintyä myös herneellä. Yleinen kasvitauti on myös juurimätä, jota tavataan erityisesti herneellä ja apilalla.

Nurmipalkokasvit ovat sikäli alttiita kasvitaudeista erityisesti homeilla, sillä niille on otolliset olot tiheissä ja rehevissä kasvustoissa. Tärkein keino kasvitautien ja tuholais-ten torjunnassa on viljelykierto, samalla lohkollla ei tulisi viljellä palkokasveja kuin joka 3-5 vuosi. (Aaltonen, yms. 2011, 42-43)

### **2.3.1 Apilat**

Suomessa viljelyssä käytettäviä apilalajikkeita ovat Puna-, valko- ja alsikeapila. Näistä yleisimmin Suomessa viljellään yleisimmin puna -apilaa. Lisäksi viljellään valko-apilaa lähinnä laidunnuskäytössä. Valko-apilalla on myös säilörehun nurmia ajatellen hyödyllinen ominaisuus kasvustoaukkojen paikkaajana. Myös alsikeapila on yleisty-

nyt erityisesti osana puna-apilan seosta, sillä alsikeapila menestyy kohtuullisesti myös turvemailla ja tuo näin viljelyvarmuutta.

Apilalla on ominaisuus sitoa ilmasta typpeä juurinystyröihinsä *Rhizobium* bakteeria hyödyntäen. Puna-apila voi sitoa typpeä hehtaaria kohden jopa 150-250kg vuoden aikana. (Dredge, Holma, Huikko, Koikkalainen, Koskimies, Kottila, Leinonen, Myntinen, Piirainen, Rajala, Schepel, Suokas, & Terhema 2006, 61) Näin ollen apila ei tarvitse typpilannoitusta käytännössä ollenkaan. Apilan korjuuaika on melko joustava, sillä sen D-arvo huononee puolet hitaammin kuin esimerkiksi timotei-valtaisella nurmella.

Apila-pohjainen säilörehu on lehmille maittavampaa kuin puhdas heinäsäilörehu. Lisäksi apilat sisältävät paljon kalsiumia ja magnesiumia. Nykyisissä apilalajikkeissa myös lehmien hedelmällisyyteen vaikuttava kasviestrogeeni on niin vähäistä, että sen vaikutus lehmien tiinehtyvyyteen on harvinaista. (Pohjois-Savon nurmiopas, 19)

Apila menestyy parhaiten kivennäismailla, joilla ojitus on kunnossa, sillä apilat ovat herkkiä liialliselle kosteudelle. Apilalle otollisin maan Ph on 5,7-5,9. Apilan talvenkestävyys on melko heikko, ja apila säilyykin yleensä esimerkiksi nurmiseoksissa viljeltynä vain ensimmäiset 2-3 satovuotta. Apilalla esiintyy myös tuhoisia kasvitauteja, kuten apilamätää ja juurilahoa. (Seppänen, Mäkelä, Yli-Halla, Helenius, Kallela, Stoddard & Teeri 2008, 89)

### **2.3.2 Herne**

Säilörehukäyttöön kannattaa valita käytettäväksi vihantarehuhernettä. Vihantarehuherne voi kasvaa jopa metrin korkuiseksi, ja tuottaa herneistä eniten vihermassaa. Vihantarehuherneiksi soveltuvat lajikkeet Lisa, Timo, Arvika ja Florida. Viljely suositellaan tehtäväksi seoskasvustona viljan kanssa, sillä herne-säilörehusta erittyy paljon puristenestettä. Viljan korsi imee tehokkaasti puristenestettä. (Nykänen A. Mikkeli 2012)

Herne (*Pisum sativum*) on palkovilja. Herneellä on ominaisuus sitoa ilman typpeä juuristoonsa *Rhizobia*-bakteeria hyödyntäen. Herne pystyy sitomaan typpeä juuristoonsa 50-150kg kasvukauden aikana. (Dredge, yms. 2006, 61) Herne on melko vaate-

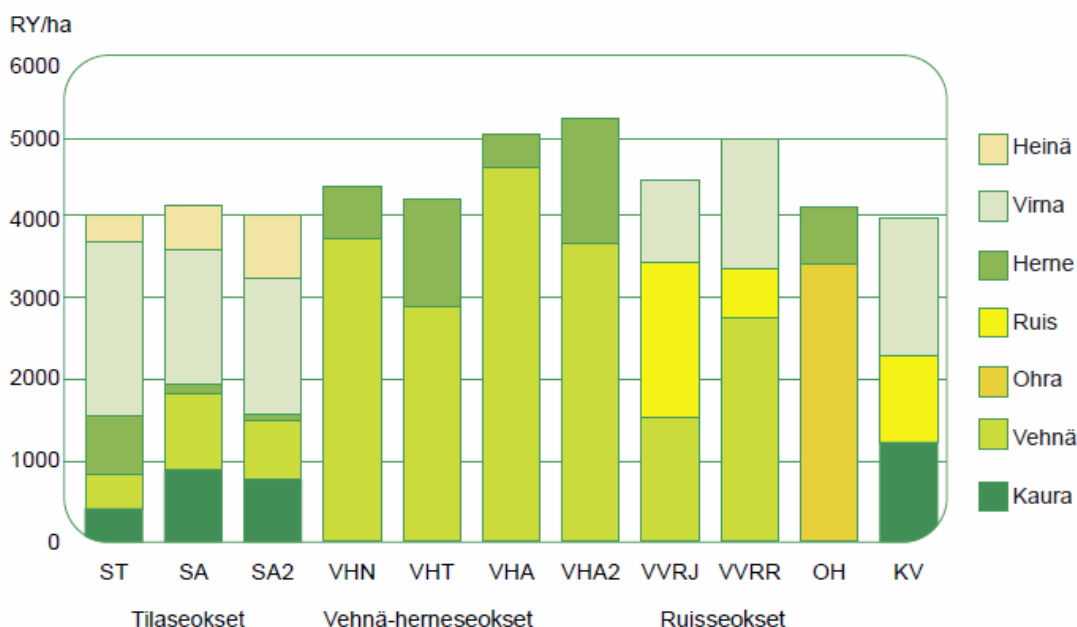
lias maan kasvukunnon suhteen, sillä herneen juuristo on melko heikko ja siten arka liian runsaalle kosteudelle tai kuivuudelle. Sadon määrä pienenee nopeasti, jos kuivuus ajoittuu herneen palkojen täyttymisen tai kukinnan aikaan. Herne on myös vaativa maan pH:n suhteen, jonka tulee olla yli 6. Herne menestyy parhaiten viljelyvyöhykkeillä 1-3. (Seppänen 2008, yms., 66)

Maalajeista parhaiten herne menestyy hietasavella ja hienolla hiedalla (Juntti, Pihamaa & Heikkilä 2005, 11)

Herneen sisältämän valkuaisen koostumus on rehukäyttöön hyvä. Herne sisältää esimerkiksi rehuviljoihin verrattuna paljon lysiniä ja treoniiniä. Rikkipitoisia aminohappoja, kuten metioniiniä ja kystiiniä herneessä sen sijaan on vähän. (Hirvonen, Heikkilä, Helander, Lallukka, Sallasmaa & Talvilahti 1993, 13)

Herne ei ole erityisen herkkä kasvitaudeille, joten se on hyvä välikasvi esimerkiksi apilanviljelyn katkaisussa. Herne soveltuu myös märehitijöiden ruokintaan hyvin, sillä se ei aiheuta puhaltumista. (Nykänen, yms. 28)

TAULUKKO 1. Herneen rehuyksikkösato hehtaaria kohden. (Maaseudun tiede, 3)



### 2.3.3 Härkäpapu

Härkäpapu viihtyy parhaiten neutraalissa savimaassa, jonka pH on yli 5,5. Hiekkaisessa maassa härkäpapu ei viihdy. Suomessa käyttökelpoisia lajikkeita ovat mm. Fuego, Babylon ja Tangenta. Härkäpapu suositellaan ympättäväksi, sillä sen bakteerikanta on erilainen kuin esimerkiksi apiloilla ja herneellä. Oikealla typensitoja-bakteerilla saavutetaan noin 10-20% enemmän typensidontaa. (Stoddard 2012)

Härkäpapua viljellään Suomessa jonkin verran rehuteollisuuden raaka-aineeksi. Härkäpavussa on esimerkiksi herneeseen verrattuna selvästi enemmän valkuaista. Suomessa käytettyjä lajikkeita löytyy tällä hetkellä kaksi: Ukko ja Kontu. (Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö.)

Härkäpapu on typen suhteen omavarainen. Härkäpapu on palkovilja (Varis, Horstia, Iivonen & Kauppila 1983, 11)

Härkäpavun siemenkustannus on hehtaaria kohden noin 100 – 130 euroa. Härkäpapua viljeltäessä lakoontuminen saattaa olla ongelma. Tätä voidaan ehkäistä viljelemällä härkäpapua yhdessä seoskasvustona esimerkiksi vehnän kanssa. Vehnän luja korsi pitää kasvuston pystyssä.

Korjuu tulee härkäpavun seoskasvustossa aloittaa silloin, kun härkäpavun palot ovat täyttyneet, ja vilja alkaa olla taikinatuuleentumisasteella. Sopiva korjuuhetki on kuitenkin aina tapauskohtainen, sillä kasvustoa ei tulisi päästää lakoontumaan. Lakoontuneen kasvuston varisemistappiot nousevat suuriksi. (Juutinen 2011, 35)

### 2.3.4 Sinimailanen

Sinimailanen on satoisa nurmenpalkokasvi, jonka viljely yleistyy Suomessa jatkuvasti. Syynä tähän on mailasten satoisuus sekä esimerkiksi apilaa paremmin nurmen kanssa seoksiin sopiva kasvurytmi. Sinimailasen sadontuottokykyä huonontaa kasvualusta alhainen Ph - taso. Sinimailanen on lisäksi huono kilpailemaan rikkakasvien kanssa.

Kasvualustakseen sinimailanen vaatii ilmavan kivennäismaan. Ojituksen tulee olla kunnossa, sillä sinimailanen on arka kosteudelle (Bertilsson, Halling, Pahlow, Doyle & Wilkins, 2001, 5)

Parhaiten sinimailanen menestyy kuivilla ja poutivilla pelloilla, joiden maalaji on hiekka, hiesu tai savi. Sinimailanen ei kestä seisovaa vettä, joten myös pohjaveden pinnan tulee olla riittävän alhaalla, jotta se ei tavoittaisi kasvin juuria. Tässä on haastetta, sillä sinimailasen juuret voivat ulottua jopa metrin syvyyteen. Syvä juuristo tulee ottaa huomioon myös kalkituksen kanssa. Sinimailaselle optimaalinen pH on noin 6-7. Syvälle ulottuva juuristo aiheuttaa sen, että pH tulisi olla noissa rajoissa myös normaalialue muokkauskerrosta syvemmällä, jopa lähes metrin syvyydessä. Sinimailanen vaatii typensitojabakteerilla ympäristöä, sillä Suomen pelloissa ei sitä ole luonnostaan. (Ylhäinen 2012, 21.)

### **2.3.5 Virna**

Suomessa viljellään yleisimmin rehuvirnaa (peltovirna) (*Vicia sativa*) ja ruisvirnaa (*Vicia villosa*). Suurin ero eri virnalajikkeiden kesken on lähinnä raakavalkuaispitoisuudessa ja sulavuudessa. Ruisvirnan kohdalla sulavuus on rehuviljaa heikompi, mutta toisaalta raakavalkuaista on enemmän, eli noin 25 % Erot ovat kuitenkin pieniä, joten käytettävä virna-lajike tulee valita seosviljelyn ehdoilla. (Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. 2011, 38)

Rehuvirna menestyy myös turvemailla, ja taimettuminen on ruisvirnaa nopeampaa. Ruisvirna taas on rehuvirnaa viljelyvarmempi, sillä se ei ole niin arka kuivuudelle. Myös

Virna on hyvä valinta seoksiin tuottamaan vihermassaa. Virnassa valkuaispitoisuus on melko korkea, mutta sulavuus on viljojen tasolla. Viljeltäessä virnaa ensimmäistä kertaa, suositellaan ympäystä. Siemenmääräksi suositellaan 40-60kg/ha. (Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. 2011, 38)

### 3 NURMIPALKOKASVIEN VILJELYN HAASTEET

#### 3.1 Perustamistekniikka

Härkäpapu kannattaa kylvää mahdollisimman aikaisin keväällä, jotta kasvu aika riittäisi. Mahdollisista hallaöistä ei tarvitse huolehtia, sillä härkäpapu kestää pakkasta hyvin: lehdet kestävät jopa -6 astetta ja varsi jopa -10 astetta celsiusta. (Stoddard F 2012)

Herneellä kylvösyvyytenä käytetään 5-7 cm. Käytettävään siemenmäärään vaikuttaa se, viljelläänkö hennettä yksin vai tukikasvin kanssa (yleensä kauran), härkäpapu ei taas tukikasvia tarvitse. Kylvösiemenmääränä käytetään herneellä seoskasvustossa 120- 130 kpl itävää siementä/neliö + 20-30kg/ha kauraa tukikasvina. Härkäpavulla taas puhdaskasvustona 60-70 kpl itävää siementä/neliö (Seppänen 2008, 72)

TAULUKKO 2. Herneen ja härkäpavun kylvömäärä ja kylvösyvyys suositukset. (valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö, 40)

|                  | Tuhatton<br>siemenen<br>paino, g | Kylvömäärä/neliö<br>Puitava | Kylvömäärä/neliö<br>Kokoviljasäil. | Kylvösyvyys,<br>cm |
|------------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------|
| <b>Herne</b>     | 220-280                          | 100-120                     | 100-120                            | 5-8                |
| <b>Härkäpapu</b> | 300-800                          | 60-70                       | 80-100                             | 5-8                |

Sinimailanen suositellaan kylvettäväksi noin 2cm syvyyteen. Sinimailanen on hidas kasvuun lähtijä, joten suojaviljaan perustettaessa suojakasvi ei saa olla liian varjostava. Siemenmääränä voidaan käyttää seoskasvustossa esimerkiksi 15kg sinimailasta/ha. (Kotimäki 2012b)

Apilaa kylvettäessä siemenmääränä voidaan käyttää 3-5kg/ha. Apilaa kannattaa viljellä seoksina heinien kanssa, sillä se vähentää esimerkiksi apilamädän riskiä. Apilan kylvösyvyys on noin 2cm. (Nykänen 2012)

TAULUKKO 3. Valkuaiskasvien soveltuvuus eri maalajeille. (valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö, 24)

Valkuaiskasvien soveltuvuus eri maalajeille

| Kasvi                            | Parhaiten sopiva maalaji   | Muut vaatimukset   | Välivuosien määrä samalla loholla   |
|----------------------------------|--|--|---|
| <b>Apilät</b>                    |  |  |   |
| Kuva: Jukka Rajala<br>           | Ilmavat kivennäismaat<br>Alsikeapila multa- ja turvemaille         | Ojitus kunnossa<br>pH noin 6   | 1–2 v., jos tauteja ei esiinny  |
| <b>Virnat</b>                    |  |  |   |
| Kuva: Jukka Rajala<br>           | Ilmava, hyvärakenteinen kivennäismaa<br>Rehuvirna myös turvemaille | Ymppäys välttämätön  | 1–2 v.  |
| <b>Mailaset</b>                  |  |  |   |
| Kuva: Marketta Rinne<br>         | Ilmava, hyvärakenteinen kivennäismaa                               | Ojitus kunnossa<br>Matala pohjavesi<br>pH yli 6<br>Ymppäys välttämätön | 1–2 v.  |
| <b>Öljykasvit rypsi ja rapsi</b> |  |  |   |
| Kuva: Yrjö Salo<br>              | Multavat kivennäismaat   | Hyvärakenteinen maa<br>pH yli 6  | 4 v., jos möhöjuurta ei esiinny<br>5–6 v., jos lohkolta löytyy yksittäisiä sairaita kasveja |
| <b>Herne</b>                     |  |  |   |
| Kuva: Frederick Stoddard<br>     | Hietasavi, hieno hieta ja liejusavi                                | Ilmava, hyvärakenteinen maa<br>pH 6 tai yli                            | 4–5 v.  |
| <b>Härkäpapu</b>                 |  |  |   |
| Kuva: Frederick Stoddard<br>     | Savi-, hietasavi- ja hietamaat                                     | Ei poudanaroille, märille eikä metsän varjostamille lohkoille          | 3–4 v.  |
| <b>Lupiini</b>                   |  |  |   |
| Kuva: Frederick Stoddard<br>     | Hiekka- ja hietamaat   | Sinilupiini kalkinarka, sietää happamuutta                             | 3–4 v.  |



### 3.2 Lannoitus

Palkokasvit ovat typen suhteen omavaraisia, sillä ne sitovat typpeä ilmasta *Rhizobium*-bakteerisymbioosin avulla. Typpilannoituksen antamisessa tulee tämän vuoksi harkita tarkoin, sillä runsaasti typpeä maaperässä vähentää kasvin typen sidontaa ilmasta, sillä kasvin on energiatehokkaampaa ottaa tarvitsemansa typpi maaperästä. (Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. 2011, 32)

Typen sijaan tulee huolehtia erityisesti forforin ja kalin riittävydestä. Esimerkiksi herneen fosforin saannin suhteen lannoitus voidaan järjestää esimerkiksi antamalla maksimimäärä karjanlanta perustamisvuonna, tai vastaavasti 250-300 kg fosforirikasta keinolannoitetta (14-9-10) hehtaarille.

Palkoviljojen tarve fosforille ja kaliumille on suunnilleen sama kuin korsiviljoilla, kauralla, ohralla jne. Sen sijaan kalsiumin ja magnesiumin tarve on suurempi, sillä palkoviljat ovat kaksisirkkaisia. (Seppänen 2008, 73)

TAULUKKO 4. Palkokasvien lannoitustarpeet maan viljavuusluokan mukaan. (valkuaiskasvien tuotanto ja käyttö, 41)

|                           | Huono | Huononlainen | Välttävä | Tyydyttävä | Hyvä | Korkea |
|---------------------------|-------|--------------|----------|------------|------|--------|
| <b>Fosfori,<br/>kg/ha</b> | 32    | 24           | 20       | 12         | 8    | 0      |
| <b>Kalium,<br/>kg/ha</b>  | 60    | 50           | 30       | 20         | 10   | 0      |

### 3.3 Siemenen ympppääminen

Siemenen ympppäämisellä tarkoitetaan kylvösiemenen peittäamista tehokkaalla typpi-bakteerilla, eli *Rhizobium*- bakteerilla. *Rhizobium*- bakteerin ominaisuudet määräävät sen, kuinka tehokkaasti kasvin yhteyttämistuotteet muuttuvat typpiyhdisteiksi. Ymp-päyksessä siis siemenen pintaan tartutetaan typpibakteereita.

Ymppäystä suositellaan, jos ollaan kylvämässä esimerkiksi uudismailla tai sellaisille peltomaille, joissa viimeisestä kyseisen kasvin viljelykerrasta on yli 3-5 vuotta. Ty-pensitobakteerit viihtyvät happamassa maassa huonosti ( $\text{pH} < 5,7$ ), joten mitä hap-pamampaa maaperä on, sitä todennäköisemmin ymppäystä tarvitaan. Ymppäystä suo-sitellaan lähes poikkeuksetta, sillä se on halpa takuu satovarmuudesta. Parinkin pro-sentin sadonlisä riittää kattamaan ymppäyksen aiheuttamat lisäkustannukset. (Dredge yms. 2006, 205)

### 3.4 Kasvinsuojelutekniikka

Monivuotiset tai ns. kestorikkakasvit tulee torjua jo palkokasvien viljelyä edeltävänä satovuonna. Tällaisia rikkakasveja ovat erityisesti juolavehna ja valvatti. Juolavehna hyötyy palkokasvien maahan sitomasta typestä, ja tukahduttaa esimerkiksi hernekas-vuston nopeasti (Seppänen 2008, 72)

Kasvustojen syysniittoa suositellaan, sillä liian runsas kasvimassa talven alla aiheuttaa herkästi erilaisten kasvitautien, kuten tyvimädän esiintymistä. Lisäksi suositellaan jättämään niitettäessä riittävän pitkä sänki, joka myös edesauttaa kasvuston säilyvyyt-tä. Viljelykierrolla on myös tärkeä rooli tautien ja tuhoeläinten torjunnassa. Palkokas-veja viljeltäessä tulisi pitää jopa viiden vuoden tauko ennen seuraavaa viljelykertaa samalla lohkolla. (valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö, 42)

Nurmipalkokasveilla esiintyvistä kasvitaudeista ja tuholaisista yleisimpiä ovat juurila-ho (*Fusarium*), apilamätä, suklaalaikku, juurikaskirvat ja hernekääriäinen. Myös esi-merkiksi pulut voivat syödä huomattavan osan sadosta esimerkiksi herneellä. (Stod-dard 2012)

Apilalla voidaan käyttää kasvisuojeluun Basagran SG:tä, Express:iä. Basagran on myös yleisesti turvallinen nurmipalkokasvien kasvisuojeluun. Herneelle ja härkäpavulle voidaan käyttää lisäksi esimerkiksi seuraavia tuotteita: Butisan S, Fenix (off-label) ja Switch. (viljelyopas K-maatalous 2011)



KUVIO 1. Suklaalaikku härkäpavulla. (Maaseudun tiede. 2009, 11)



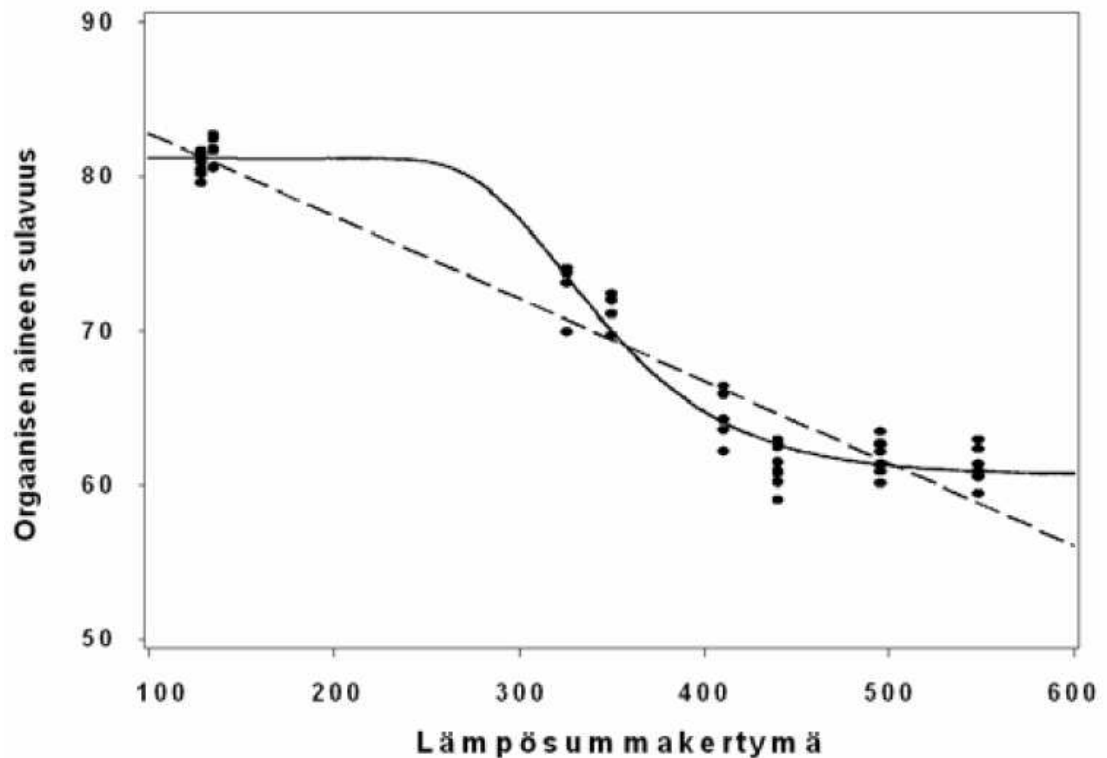
KUVIO 2. Apilamätä puna-apilalla. (Hannukkala 2011, 1)

### **3.5 Korjuutekniikka**

Tässä opinnäytetyössä käsitellään sellaisia nurmenpalkokasvien korjuumenetelmiä, joita lypsykarjatiloihin olisi muutenkin käytössä nurmirehun korjaamiseen. Rehu korjataan kokovilja-säilörehuna mahdollisimman pienillä säilöntätappioilla, mahdollisimman kustannustehokkaasti ja jo olemassa olevalla nurmenkorjuuseen käytettävällä konekalustolla. Jatkossa tullaan kuitenkin esittämään muutamia ideoita, joilla nurmenkorjuukalustoa voitaisiin kehittää paremmin nurmenpalkokasvien korjuuseen soveltuviksi.

#### **3.5.1 Korjuun ajoittaminen**

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus on tutkinut lämpösumman vaikutusta nurmipalkokasvien korjuu-aikaan. Puna-apilalla lämpösumman vaikutusta sulavuuteen kuvaava funktio on Rovaniemen korkeudelta. Lisäksi on kerätty aineistoa Juvalta ja Helsingistä. (Nykänen 2011, 35)



KUVIO 3. Lämpösummakertymän vaikutus puna-apilan sulavuuteen Rovaniemellä. (Nykänen 2011, 33)

Nurmipalkokasvit kestävät huonosti tallaamista varsinkin märän maan aikaan. Varmin tapa hävittää nurmipalkokasvi onkin mennä koneiden kanssa pellolla märkään aikaan. (Kotimäki 2012)

### 3.5.2 Korjuun haasteet

Riittävä esikuivaus on tärkeää myös palkokasveja korjattaessa. Esikuivaus nostaa rehun sokeripitoisuutta, jolloin maitohappobakteereiden toiminta tehostuu (Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. 2011. 33)

Palkokasveista varsinkin herneellä ja härkäpavulla on vankka ja luja varsi, jonka murskaamisella esikuivaus tehostuisi merkittävästi. Kasvuston murskaamista vaikeuttaa kuitenkin varisemistappioiden lisääntyminen, erityisesti jos viljellään seoskasvus-

tona esimerkiksi kauran tai muiden korsiviljojen kanssa. Erityisesti nurmirehun niittomurskauksessa laajalti käytetty menetelmä, eli niin sanottu sorminiittomurskaus varistaa siemenet maahan. (Bertilsson, yms 2001, 8)

Ruokohelven korjuusta on tutkittua tietoa korjuutappioiden osalta verrattaessa niittomurskainta ja niittokonetta. Tulokset eivät suoraan päde nurmipalkokasveja korjattaessa, mutta antavat suuntaa eri menetelmistä. Maa ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen tekemässä kenttäkokeessa ruokohelpeä niitettäessä niittomurskainta käytettäessä vain 50% sadosta saatiin talteen. Niittokonetta ja erillistä karhotusta käytettäessä saatiin jo 70% sadosta talteen. (Lötjönen & Isolahti. 2007, 2)

Parhaiten nurmipalkokasvien niittomurskaamiseen soveltuu telamurskain, joka ei varisuta siemeniä tai palkoja maahan. (Suokannas A. 1)



KUVIO 4. Telamurskaimen ja sorminiittomurskaimen vertailu. (Nysad M., yms. 2006, 1)

Kasvustoa tulisi siis saada kuivattua, mutta ilman voimakasta käsittelyä niittomurskaimella, etteivät palot ja siemenet irtoa. Vierailin syksyn 2011 Agritechnica- näyttelyssä Saksan Hannoverissa, jossa olikin tarjolla uudenlaista näkemystä esikuivauksen järjestämiseen. Sorminiittomurskainten sijaan oli tarjolla sekä pelkkiä niittokoneita,

että tela-tyyppisiä niittomurskaimia useilta eri valmistajilta (mm. Fella ja Krone) (Agritechnica 2011, Hannover)

Kummallakin menetelmällä voidaan vähentää varisemista niiton yhteydessä. Pelkkää niittokonetta käytettäessä kasvustoa ei murskata ollenkaan, jolloin varisemista ei juurikaan esiinny, mutta myös kuivuminen on hitaampaa. Toisaalta kasvusto voidaan niittää levälleen, jolloin kuivuminen tehostuu. Tällöin kuitenkin vaaditaan erillinen karhottaminen, josta syntyy ylimääräinen työvaihe. Toisaalta kasvusto voidaan karhottaa yhteen karhoon hyvin leveältäkin alalta, jolloin korjuu tehostuu ja raskailla korjuukoneilla liikkuminen pelloilla vähenee. (Kousa M. 2) Telaniittomurskaimessa niitetty massa taas kulkee kahden jousikuormitteisen telan välistä, jolloin kasvin vahapinta rikkoutuu ja kuivuminen tehostuu. (Bertilsson yms. 8)

Korjuuajankohdaltaan nurmenpalkokasvit asettuvat perinteisiä nurmikasveja myöhäisempään ajankohtaan. Esimerkiksi apilakasvuston D-arvo pienentyy ensimmäisessä sadossa keskimäärin 2,9g/kg ka päivässä, kun taas nurmella vastaava luku on 4,8 g/kg ka. Tämän puolesta puhdasta apilakasvustoa voisi siis lähteä korjaamaan vasta noin viikon nurmea myöhemmin, jos D- arvoksi halutaan 690g/kg ka. Apilaa kuitenkin harvemmin viljellään puhdaskasvustona, joten käytännössä korjuuaika on noin 3-4 päivää puhdasta nurmikasvustoa myöhemmin. (Sairanen. 2011, 42)

Korjuun ajoittamisella on merkitystä myös kasvin jälkikasvukyvyn kannalta. Esimerkiksi sinimailasen jälkikasvukyky kärsii, jos kasvi niitetään sen kärsiessä lämpöstressistä. Sinimailanen kasvattaa kuivuudesta kärsiessään vähemmän silmuja, jolloin vihermassa kertyy vähemmän. Sinimailasta ei siis tulisi niittää pitkän kuivan jakson jälkeen. (Undersander, Hall, Vassalotti, & Cosgrover. 2011)

### **3.6 Säilöntätekniikka**

Palkokasveille tunnusomaista on matala sokeripitoisuus ja hyvä puskurikapasiteetti. Eniten tämä vaikuttaa säilöntään apiloilla, kun taas herne on näiltä ominaisuuksiltaan lähempänä tavallisia nurmikasveja. Matala sokeripitoisuus hidastaa pH- laskua säilönässä, jolloin riski virhehäymiseen kasvaa. Osaltaan tähän vaikuttaa myös esikuivauksen riittämättömyys. Esikuivauksella pystytään nostamaan rehumassan sokeripitoi-

suutta, jolloin rehun käydessä muodostuu enemmän maitohappoa, joka puolestaan edistää rehumassan pH laskemista tavoitellulle tasolle.

Hyvällä puskurikapasiteetilla taas tarkoitetaan kasvin ominaisuutta vastustaa pH laskua säilöittäessä. Tähän vaikuttavat mm. orgaanisten happojen taso, kivennäisaineet ja valkuaisen määrä. (Aaltonen, yms. 2011, 33)

Nurmenpalkokasveja säilöittäessä tuleekin ottaa huomioon niiden nurmirehusta poikkeavat ominaisuudet. Säilönnän helppoutta kuvaamaan voidaan käyttää käymiskerrointa. Mitä suurempi käymiskerroin on, sitä varmimmin säilöntä onnistuu. Mitä kuivempaa säilöttävä massa on, ja mitä enemmän siinä on sokereita, sitä suurempi käymiskerroin on. Käymiskertoimen tulisi olla 45 tai yli, että säilöntä voisi onnistua ilman säilöntäainetta (Bertilsson. 2001, 9)

Alla oleva taulukko osoittaa, että palkokasvit vaativat kuivaamisen 40 % kuiva-ainepitoisuuteen, että käymiskerroin olisi sama kuin raiheinällä niittotuoreena.

TAULUKKO 5. Kuiva-aineen vaikutus käymiskertoimeen. (Bertilson, yms. 2001, 9)

|                     | Niittotuore | 25% ka | 40% ka |
|---------------------|-------------|--------|--------|
| <b>Vuohenherne</b>  | 29          | 35     | 47     |
| <b>Sinimailanen</b> | 27          | 35     | 48     |
| <b>Puna-apila</b>   | 27          | 38     | 50     |
| <b>Raiheinä</b>     | 41          | 48     | 63     |

Johtuen nurmipalkokasvien säilönnällisistä ominaisuuksista, varmin säilöntäaine on happopohjainen säilöntäaine. Jos esikuivatusta voidaan tehdä riittävästi ilman varisemistappioita, voidaan valita myös biologinen säilöntäaine. Esikuivatus aiheuttaa kuitenkin lähes aina varisemistappioita johtuen kuivan kasvuston murenemisestä tai käsittelystä niittomurskaimella tai karhottimella. Tästä johtuen varmin valinta on happopohjainen säilöntäaine. (Nykänen. 2012)

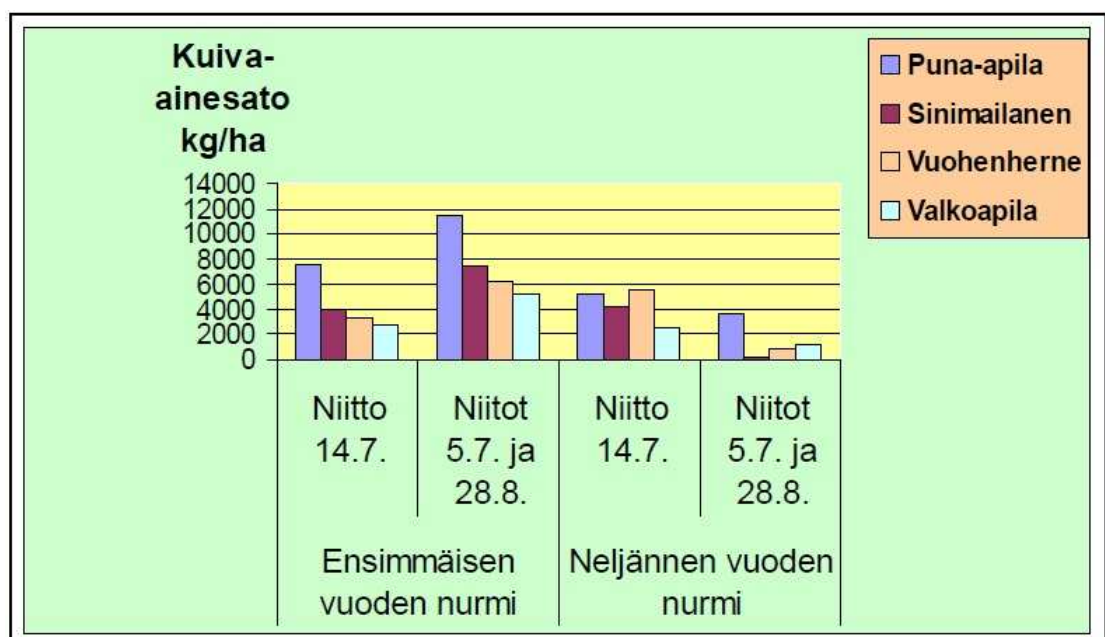


### 3.7 Syystoimenpiteet

Nurmipalkokasveja viljeltäessä kasvin talvehtimiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Nurmipalkokasvit tarvitsevat viimeisen niittokerran jälkeen aikaa varautuaan talvea varten. Tästä johtuen heinäkasvien ehdoilla tapahtuva syysadon korjuu, tai myöhäinen puhdistusniitto aiheuttaa ongelmia nurmipalkokasvien talvehtimisessä. Keskimäärin nurmipalkokasveista talvehtivat onnistuneimmin puna-apila, vuohenherne ja valko-apila. Sinimailanen on näitä epävarmempi talvehtija, mutta sen viljelyvarmuutta lisää sinimailasen kyky paikata kasvustoon syntyneitä aukkoja juurinystyröidensä avulla. Eniten ongelmia palkokasvien talvehtimiselle aiheuttaa apilamätä ja jääpolte.

Optimaalisinta ajankohtaa nurmipalkokasvien syysniitolle ei ole vielä pystytty selvittämään. Rovaniemellä suoritettu MTT:n kenttäkoe, jossa olivat mukana puna-apila, sinimailanen, vuohenherne ja valkoapila kuitenkin osoittaa kasvien kärsivän heinäkasveja enemmän myöhäisestä niittoajankohdasta. Toisaalta jos peltoon jätetään syksyllä runsas kasvimassa, hidastaa sen kasvin kasvuun lähtöä seuraavalla kasvukaudella. (Nissinen. 2007, 3)

TAULUKKO 6. Niittoajankohdan vaikutus nurmipalkokasvien talvehtimiseen. (Nissinen. 2007, 3)



Nykytiedon valossa nurmipalkokasvien viimeinen niitto suositellaan suoritettavaksi noin kolmea viikkoa ennen kasvukauden päättymistä. Tässä ajassa kasvin pitäisi saada kerättyä riittävästi energiaa talvea varten. Käytännössä tämä tarkoittaa eteläisessä Suomessa syyskuun alkua, ja pohjoisessa elokuun loppua. (Aaltonen. 2011, 33)

## **4 NURMIPALKOKASVIT RUOKINNASSA**

Nurmenpalkokasvit eroavat tavallisista nurmikasveista sekä fysikaalisten ominaisuuksiensa, että kemiallisen koostumuksensa osalta. Eniten eroavaisuuksia on niin valkuais-, kuitupitoisuudessa ja sokeripitoisuudessa. Palkokasveissa on yleensä nurmikasveja vähemmän kuituja ja sokeria, kun taas raakavalkuaista ja kivennäisaineita on enemmän. (Bertilsson, yms. 2001, 11)

Nurmipalkokasvit lisäävät yleensä nautojen karkearehun syöntiä. Tähän vaikuttaa mm. se, että nurmipalkokasvien sulavuus ja virtaus pötsissä on tavallista nurmikärmärehua nopeampaa. Lisäksi on todettu, että nauta syö yleensä useammasta kuin yhdestä kasvista tehtyä säilörehua enemmän kuin yhdestä kasvista tehtyä. Tuotokseen vaikuttaa positiivisesti myös mahdollisimman energia- ja valkuaispitoisen karkearehun syöttäminen. Tämä tukee nurmenpalkokasvien viljelemistä ja syöttämistä seoksissa tavallisen nurmisäilörehun kanssa. (Nykänen n.d, 2)

### **4.1 Nurmipalkokasviruokinnassa huomioitavaa**

Ruokinnan suunnittelu on haasteellista käytettäessä nurmipalkokasveja ruokinnassa. Ongelmaksi muodostuu yleensä se, että nurmenpalkokasveista ei ole olemassa riittävää kalibraatioaineistoa, jonka perusteella voitaisiin määrittää rehuarvo. Jos rehuarvoa ei voida luotettavasti määrittää, ei voida tehdä kunnollista ruokintasuunnitelmaa.

Turvallisin tapa syöttää nurmenpalkokasveja onkin syöttää niitä yhdessä hyvälaatuisen nurmisäilörehun kanssa. Näin voidaan kompensoida mm. pientä kuitupitoisuutta. Maitotuotosta yhteissyöttö ei välttämättä nosta, mutta se pienentää ruokintariskejä. (Juuti-nen 2011, 35)

Ruokintariskeistä voidaan mainita nurmipalkokasvien ja heinäkasvien sulavuusero, sekä erot kivennäispitoisuudessa. Nurmipalkokasveista tehdyn säilörehun D-arvo on matalampi, kuin samanikäisen puhtaan heinäkasvisäilörehun. Tämä johtuu korkeam-masta tuhkapitoisuudesta, mutta palkokasvien kuiturakenteesta johtuen niiden virtaus-nopeus pötsissä on kuitenkin heinäkasveja suurempi. Kivennäisiä palkokasveissa on yleensä enemmän, joten pärjätään vähemmällä kivennäislisän antamisella. Kalsiumia voi olla jopa 2-3 kertaisesti apilapitoisessa nurmessa. Tämä tulee huomioida erityisesti umpikauden ruokinnassa. (Kotimäki 2012a)

Raakavalkuaista nurmipalkokasveissa on yleensä enemmän kuin heinäkasveilla. Esi-merkiksi sinimailas-seoskasvustossa on 175g/ka raakavalkuaista. Nurmipalkokasvi ruokinnassa nostaa siis ruokinnan kokonaisvalkuaispitoisuutta. Lisävalkuaista voidaan kuitenkin antaa esimerkiksi rypsillä, jolloin säilörehun syönti lisääntyy ja aminohap-pojen määrä lisääntyy. (Nykänen 2012a)

Nurmipalkokasvien ruokintaa suunniteltaessa kannattaa ottaa kivennäisanalyysi. Ki-vennäispitoisuudessa on eroja heinäkasvien ja nurmipalkokasvien välillä. Esimerkiksi kalsiumia voi tyypillisesti olla jopa 2-3 kertaa enemmän apilanurmissa kuin puhtailla heinänurmillla. Tämä tulee ottaa huomioon varsinkin umpikauden ruokinnassa. (Nykä-nen 2012a)

## 4.2 Nurmipalkokasvin osuus seoksissa

Tärkeää nurmipalkokasveja syötettäessä on pystyä arvioimaan nurmipalkokasvin osuus kasvustossa. Tämä saattaa olla ongelmallista, sillä palkokasvien lehtevyys aihe-uttaa helposti sen, että palkokasvin osuus yliarvioidaan. Varma tapa arvioida esimer-kiksi apilan osuutta seoksessa on ottaa rehunäytteestä kivennäisanalyysi. Näytteen kalsiumpitoisuuden perusteella voidaan arvioida apilan osuus laskurilla: *Apilapitoi-suus(%kuiva-aineesta)=42 x rehun kalsiumpitoisuus(%) - 3*. (Sairanen 2011, 43)

Nauta tarvitsee valkuaista ylläpitoon ja maitovalkuaisen raaka-aineeksi. Ylläpidolla tarkoitetaan naudan kudoksien sisäisen aineenvaihdunnan, (Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö, 69)

Sekä lihanautojen että lypsylehmien on todettu syövän esimerkiksi puna-apila/heinä seosrehua enemmän kuin puhdasta nurmirehua. Runsas apila säilörehussa lisää lehmän mikrobivalkuaisen tuotantoa, joka pienentää valkuaisen hajoamista pötsissä ja on siksi parempi lehmälle. Tätä on havaittu myös vuohenherneen ja sinimailasen kohdalla. Apiloiden sisältämä runsas kalsium ja magnesium on syytä ottaa huomioon kivennäisruokinnassa. (Aaltonen, yms. 2011, 34)

### **4.3 Nurmipalkokasviruokinnan riskejä**

Nurmipalkokasveilla ruokittaessa tulee ottaa huomioon muutamia seikkoja. Tuoreena syötetty nurmipalkokasvi, eritoten apila, saattaa lisätä riskiä nautojen puhaltumiseen. Tämä ongelmia kuitenkin poistuu käytännössä kokonaan, kun palkokasveja syötetään säilöttynä. Apilalla, erityisesti puna-apilalla saattaa myös olla vaikutusta nautojen tiinehtyvyyteen, sillä se sisältää paljon kasviestrogeeneja. Tätä voidaan kuitenkin ehkäistä lajikevalinnalla. (Bertilsson, yms. 2001, 11)

TAULUKKO 7. Nurmipalkokasveilla ruokinnan riskit. (Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö, 26)

| Kasvi                           | Haitallinen yhdiste  | Vaikutus  | Miten estetään  |
|---------------------------------|--|---|---|
| Apilat                          | Kasviestrogeenit   | Suurina pitoisuuksina tiinehtymisongelmat   | Jalostuksella vähennetty, lajikevalinta   |
|                                 | Saponiinit   | Puhaltuminen märehitijöillä   | Ruokintatekniikka laitumilla: ei puhtaita palkokasvikasvustoja, rajoitetaan nuoren apilakasvuston syöntiä, kuivaheinää tarjolle                               |
| Virnat                          | Siemenissä haitallisia yhdisteitä (kanavaniini-aminohappo)                               | Ongelmia yksimahaisille   | Käyttö vain laitumessa tai säilörehuksi   |
| Mailaset                        | Kasviestrogeenit   | Suurina pitoisuuksina tiinehtymisongelmat   | Jalostuksella vähennetty, lajikevalinta   |
|                                 | Saponiinit   | Puhaltuminen märehitijöillä   | Ruokintatekniikka laitumilla: ei puhtaita palkokasvikasvustoja, rajoitetaan nuoren apilakasvuston syöntiä, kuivaheinää tarjolle                               |
| Rypsi/rapsi                     | Glukosinolaatit, eruka-happo   | Haitallisia yksimahaisille, kuten sioille ja kanoille, aiheuttavat häiriöitä eläimen kilpirauhasen toiminnassa ja sen myötä kasvu-häiriöitä ja painotappioita | Poistettu jalostamalla, näitä voi kuitenkin tulla satoon ristikkukaisten rikkakasvien kautta, käytön yläraja rehuseoksessa broilereille 10 % ja kanoille 15 % |
| Herne                           | Trypsiini-inhibiittori (vähemmän haitallinen kuin soijassa) (tanniinit, lektiinit)       | Suurina pitoisuuksina ongelmia yksimahaisten ruuansulatukselle  | Poistettu jalostamalla rehuhernelajikkeista (esiintyy ruokaherneissä), maksimikäyttömäärä rehuseoksessa 10–35 %   |
| Härkäpapu                       | Visiini ja konvisiini, trypsiini-inhibiittori (vähemmän haitallinen kuin ruokaherneessä) | Ei sovi tiineille emakoille eikä untuvikoille   | Poistetaan jalostamalla, maksimikäyttömäärä rehuseoksessa 10–20 %, muniville kanoille ja broilereille enintään 5 %  |
| Sinilupiini (eli makea-lupiini) | Oligosakkaridi (ravintokuitu)  | Rajoitettava sikojen ruokinnassa  | Alkaloidit poistettu jalostamalla. Sinilupiinin lajikkeet Haags Blaue ja Boruta turvallisia eläimille. Valkolupiinilajike oltava rehukäyttöön sopiva.         |

## 5 TUTKIMUS

Tutkimus toteutettiin haastattelututkimuksena, jossa haastateltiin kymmentä Keski-suomalaista maatilaa. Haastattelussa käytetyn haastattelupohjan rakensin itse työn tilaajan (Maitoa ja naudanlihaa Keski-Suomesta koulutushanke), työn ohjaajan (Toni Haapakoski) ja Pekka Muittarin kanssa. Pekka Muittari toimi koehaastateltavana työn ohjaajan toivomuksesta ja häntä haastateltiin myös lopulliseen tutkimukseen. Kaikki haastattelut toteutettiin helmikuun 2012 aikana, ja niissä keskityttiin lähtökohtaisesti kasvukauden 2011 viljelyyn. Näin pystyttiin keräämään sellaisia kokemuksia, jotka olivat tilallisilla vielä tuoreessa muistissa. Haastatteluista yhdeksän toteutettiin haastatteleamalla tilallisia henkilökohtaisesti vierailemalla tiloilla, ja yksi sähköpostin välityksellä pitkän välimatkan ja aikataulujen yhteensopimattomuuden takia.

Sijainniltaan haastatellut tilat sijoituivat seuraavasti; Pihtipudas, Viitasaari, Konnevesi, Jämsä, Joutsa, Saarijärvi, Uurainen ja Karstula. Tilat sijoituivat kattavasti ympäri Keski-Suomea, joten kokemusta saatiin viljelystä ja viljelyoloista maakunnan eri puolilta. Opinnäytetyössä päädyttiin käsittelemään aineistoa kasvikohtaisesti. Tutkimuksen aluksi esitellään minkälaisilla tiloilla nurmipalkokasveja viljeltiin, ja mistä ajatus niiden ottamisesta mukaan viljelyyn oli lähtenyt. Sen jälkeen käydään tiloilta kerätyt kokemukset läpi siten, että jokaista tutkimukseen valittua kasvia käsitellään vähintään yhden, mutta maksimissaan kolme kertaa. Lähtökohtana on, että seoskasvuston ollessa kyseessä tulee käsiteltävää kasvia olla seoksessa suurin osuus.

### 5.1 Tilojen esittely

Haastateltujen tilojen joukosta löytyi niin lihakarjan kasvattajia (1kpl), emolehmätiloja (2kpl) että lypsykarjatiloja (7kpl). Luomutiloja tai siirtymävaiheessa luomuun näistä tiloista oli kaksi kappaletta. Yhdellä tilalla pellot olivat luomussa, mutta karja ei. Peltopinta-ala tiloilla oli keskimäärin 82,6 hehtaaria. Valkuaiskasveja oli keskimäärin 52,87 % pelloista. Valkuaiskasvipalkkiota oli haettuna viidellä tilalla. Keskimäärin

tiloilla oli viljelyssä tai oli kokeiltu 2-3 eri nurmipalkokasvia, yleisimmin puna-apilaa jota oli ainakin kokeiltu kaikilla haastatelluilla tiloilla.

Syyksi nurmipalkokasvien ottamiseen viljelyyn mainittiin mm: sadontuottokyky, valkuaisomavaraisuuden lisääminen, typensidonta ja sitä kautta lannoitekustannusten pienentäminen, kokeilun halu, satovarmuuden lisääminen ottamalla viljelykiertoon lisää kasveja, maan rakenteen parantaminen sekä halu viljellä kasveja joilla saadaan runsas vihermassa yhden kasvukauden aikana.

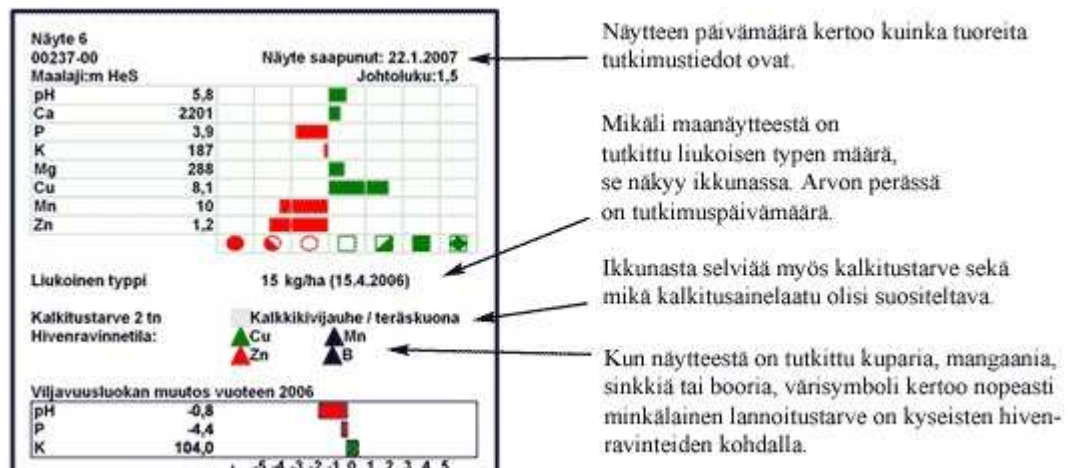
Idea nurmipalkokasvien viljelyyn oli haastatelluilla tiloilla lähtenyt luomukurssilla, viljelijäkavereiden hyvien kokemusten perusteella tai lannoitteen hinnan nousun johdosta.

## **5.2 Kasvukausi 2011**

Kasvukautta kuvattiin tiloilla keskimääräistä lämpimämmäksi. Tilakohtaisia lämpösummia ei kysytty, mutta ilmatieteen laitoksen tilaston mukaan kesä 2011 oli keskimääräistä lämpimämpi. Kasvukausi oli myös pitkä, se alkoi Laukaan mittauspisteessä 21.4.2011 ja päättyi 8.10.2011. Haastatelluilla tiloilla kesää kuvattiin myös yleisesti sateiseksi. Myös ilmatieteen laitoksen tilasto tukee tätä, Jokioisten mittauspisteessä lähestyttiin kasvukauden loppupuolella jo 500mm sadesummaa. Sadetta tuli siis reilusti keskimääräistä enemmän. (Terminen kasvukausi 2011)

## **5.3 Haastateltujen tilojen peltokunto**

Tilojen peltojen maalajien kirjo käsitti käytännössä kaikki mahdolliset multamaasta hiekkamoreeniin. Eniten nurmipalkokasveja oli viljelty hietamoreenilla ja hiedalla. Haastatteluissa ei edellytetty tilallisilta lohkokorttia niiltä lohkoilta joissa nurmipalkokasvia oli viljelty. Sen sijaan kysyttiin mille välille pellon pH asettuu, sekä millä tasolla hivenaineet peltomaassa ovat. Hiventasoa kuvattiin arvoilla: vihreällä tai punaisella tasolla (Kuvio 5 ja 6). Peltojen pH vaihteli yleisesti välillä 6-7.



KUVIO 5. Maaperäanalyysin lukuohje. (Suomen ympäristöpalvelu)



KUVIO 6. Maaperäanalyysin tulkintaohje. (Suomen ympäristöpalvelu)

Pellot olivat käytännössä kaikki salaojitettuja, muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta joissa lohko oli niin kalteva ettei salaojitusta tarvittu. Muuten pellot olivat Keski-Suomelle tyypillisiä, melko mäkisiä ja metsään rajoittuvia lohkoja. Metsän varjostusta ei kuitenkaan yhdelläkään tilalla koettu niin merkittäväksi, että sillä olisi juurikaan ollut vaikutusta viljelyyn.



## 6 APILAT

Haastattelujen edetessä tutkittaviksi kasveiksi valikoituivat puna-apila, sekä alsike-apila. Valkoapilaa viljeltiin haastattelutiloilla ainoastaan laidunnurmissa paremman tallauksenkestävyytensä vuoksi. Näin ollen valkoapilaa jäi pois tutkimuksesta, vaikka sitä käsitellään työn teoriaosassa. Apilaa viljeltiin poikkeuksetta seoskasvustona nurmen kanssa.

### 6.1 Apila 1, puna-apilanurmi

Puna-apilan osuus nurmikasvustossa oli 25-50 %. Kasvukauden sademäärä oli alueella 400mm, sateiden painottuessa loppukesään. Kasvukauden lämpötilaa kuvattiin keskimääräiseksi. Kyseinen apilanurmi oli kylvetty kolme vuotta sitten.

Tila sijaitsee Saarijärvellä. Tila on luomussa.

#### Viljelyyn käytetty lohko

Viljelyyn käytetty lohkon maalaji oli multava hiesu, pH 6,4. Hivenet olivat punaisella. Lohko sijaitsi lähellä tilakeskusta ja rajoittui metsään, joka varjosti kohtalaisesti. Lohko oli salaojitettu ja melko tasainen. Paikka oli tuulinen järvenranta, jossa ei ollut halaa keväisin.

#### Siemen/siemenselos

Perustettaessa oli käytetty seosta: 80kg kaura/10kg timotei/7kg nurminata/3kg puna-apila. Täydennyskylvö oli tehty vuosittain seoksella: 7kg timotei/1kg puna-apila.

Puna-apilan siementä ei ollut ympätty. Piensiemenseos oli sekoitettu itse betonimyllyä käyttäen ostosiemenestä.

### **Kylvötekniikka**

Lohko oli kynnetty ja äestetty joustopiikkiäkeellä ja tasoitettu tasausäkeellä. Kylvö oli tehty laahavannas- kylvökoneella siten, että kaura oli kylvetty vantaiden kautta, ja piensiemenet piensiemennälaitteella pintaan. Kylvöajankohta oli 4.6.2011. Kaura kylvettiin 4cm, piensiemenseos pintaan.

Täydennyskylvö oli tehty vanhalla kiekkovannas-kylvökoneella. Näin saatiin siemen lähemmäs kosteaa maata. Täydennyskylvö tehdään aikaisin keväällä, kun pelto kantaa koneita.

Perustettaessa annettiin kuivalantaa ennen kyntöä 15t/ha. Kasvukaudella ei annettu lannoitetta.

### **Kasvinsuojelu**

Lohkolla oli jonkin verran ongelmaa hevonhierakasta. Kemiallista kasvinsuojelua ei luomusta johtuen tehty. Hevonhierakkaa torjuttiin kitkemällä. Rikkakasveja ei kuitenkaan koettu olevan ongelmaksi asti.

### **Sadonkorjuu**

Sadonkorjuu tehtiin kesällä 2011 seuraavina ajankohtina: 1.7, 26.8 ja 5.9. Kalustona oli sorminiittomurskain ja kiinteäkammioinen pyöröpaalain. Kasvusto niitettiin karholle, ja annettiin kuivua kolme vuorokautta.

Varisemistappioita tuli jonkin verran, apilan nuppuja varisi peltoon kun kasvusto oli kuivaa.

Säilöntäainetta ei käytetty. Paalit olivat säilyneet silmämääräisesti hyvin. Rehuanalyysi (Taulukko 8) oli otettu kolmannesta säilörehusadosta.

TAULUKKO 8. Säilörehuanalyysi 5.9.2011 korjatusta apilasta.

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Rehuanalyysi            |      |
| pH                      | 5,08 |
| Ammoniakkityppi         | 42   |
| Maito ja muurahaishappo | 29   |
| Haihtuvat rasvahapot    | 23   |
| Liukoinen typpi         | 304  |
| Sokeri                  | 16   |
| Arvosana                | 6    |
| Kuiva-aine              | 298  |
| Raakavalkuainen         | 137  |
| Kuitu(NDF)              | 535  |
| D-arvo                  | 602  |
| ME                      | 9,6  |
| OIV                     | 78   |
| PVT                     | 22   |
| Syönti-indeksi          | 102  |
| ME-indeksi              | 89   |

### **Yhteenvedo kasvukaudesta/vaikutus maan rakenteeseen**

Kasvukauden päätteeksi ei tehty puhdistusniittoa, sillä viimeinen sato korjattiin niin myöhään syksyllä (5.9.2011)

Satotasoa oli ollut kesällä 2011 noin 12t/ha. Viljelijän oman arvion mukaan puna-apila oli parantanut maaperän vedenläpäisyä jo kolmen vuoden viljelyn aikana selvästi.

## **Kokemukset ruokinnasta**

Satoa oli käytetty ruuaksi emolehmillä. Maittavuus oli hyvällä tasolla, ainoastaan vanhaksi päässeen apilan korsi kelpasi huonosti. Emot saivat ruuaksi ainoastaan tätä karkearehua. Syöttämisessä ei ollut ilmennyt ongelmia.

## **Yleisiä vinkkejä viljelyyn/hyödyntämiseen ruokinnassa viljelijän näkökulmasta**

Pyöröpaalain on sopiva korjuukone nurmipalkokasveilla, koska on kevyt, jolloin se polkee kasvustoa mahdollisimman vähän.

### **6.2 Apila 2 – Puna-/alsikeapila pitoinen nurmi**

Apilan osuus kasvustosta oli noin 25 %. Kasvukauden sademäärä oli alueella noin 650mm, ja kasvukautta kuivailtiin märäksi. Alkukesä oli kuiva ja lämmin, ja sateet alkoivat kesäkuussa kestäen koko loppukesän. Kyseessä oli noin 8 vuotta vanha apilapitoinen nurmi.

Tila sijaitsi Saarijärvellä. Tila ei ollut luomussa.

### **Viljelyyn käytetty lohko**

Viljelyyn käytetyn lohkon maalaji oli hiesu, pH noin 6,5 ja hivenet olivat vihreällä. Lohko oli salaojitettu ja lievästi viettävä. Rinteen ansiosta lohkolla ei esiintynyt jäätymistä.

## **Siemen/siemenselos**

Perustettaessa oli siemenselöksena käytetty 12kg timotei, 5kg ruokonata, 1kg puna-apila ja 1kg alsikeapila. Perustaminen oli tehty puitavaan suojaviljaan.

Perustettaessa siemenselöksena käytettiin 6kg timotei, 1kg ruokonata ja 1kg puna-apila/alsikeapila sekoitusta. Ruokonadan osuutta täydennyskylvössä on laskettava, koska se on pitkäikäisin joten sen suhteellinen osuus nousee muuten liikaa.

## **Kylvötekniikka**

Kylväminen tehtiin suorakylvönä noin 3cm syvyyteen. Perustamisvaiheessa kylvö ajoitettiin suojaviljan ehdoilla, täydennysvaiheessa hyvin aikaisin keväällä tai toisen sadonkorjuun jälkeen.

Perustettaessa annettiin typpeä 80kg, fosforia 15kg ja kalia 90kg. Kasvukaudella puolestaan annettiin 25-30 kuutiota lietettä nurmeen sijoitettuna.

## **Kasvinsuojelu**

Lohkolla oli jonkin verran ongelmaa voikukasta ja juolavehnästä. Vanha kasvusto lopetettiin glyfosaatilla ennen uuden perustamista. Kasvukaudella voikukkaa torjuttiin vuosittain nurmilta puhtaalla expressillä. Kasvinsuojelun ajankohta oli syksyllä, kun nurmesta ei enää korjattu satoa. Tämä käsittely oli osoittautunut toimivaksi.

## **Sadonkorjuu**

Sadonkorjuu ajankohdat olivat kesällä 2011 olleet 11.6 ja 26.7. Kalustona oli ollut telamurskain, elhon v-twin karhotin ja tarkkuussilppuri. Kasvusto niitettiin karholla, ja

annettiin kuivua vuorokausia ennen karhotusta ja korjuuta. Viljelijän arvion mukaan korjuutappioita ei tullut.

Säilöntä tehtiin laakasiiloon käyttäen biologista säilöntäainetta jsp-bentolac, 4litraa/rehutonni. Rehu oli säilynyt silmämääräisesti hyvin, ja siitä oli otettu rehunäyte (Taulukko 9). Yleensäkin tilalla pyrittiin ottamaan näytteet jokaisesta rehuerästä.

TAULUKKO 9. Rehuanalyysi apilan kevätsadosta 2011.

| Rehuanalyysi            |      |
|-------------------------|------|
| pH                      | 4,27 |
| Ammoniakkityppi         | 45   |
| Maito ja muurahaishappo | 69   |
| Haihtuvat rasvahapot    | 18   |
| Liukoinen typpi         | 513  |
| Sokeri                  | 58   |
| Arvosana                | 7    |
| Kuiva-aine              | 274  |
| Raakavalkuainen         | 149  |
| Kuitu(NDF)              | 466  |
| D-arvo                  | 610  |
| ME                      | 9,8  |
| OIV                     | 81   |
| PVT                     | 31   |
| Syönti-indeksi          | 100  |
| ME-indeksi              | 89   |

### **Yhteenveto kasvukaudesta/vaikutus maan rakenteeseen**

Kasvukauden päätteeksi oli tehty puhdistusniittoa syyskuun lopussa, ja lokakuun alussa. Puhdistusniittoon päädyttiin, koska kasvusto olisi muuten kasvanut todella reheväksi, ja haitannut varmasti kasvuun lähtöä keväällä.

Satotasoa kuvailtiin vähintäänkin kilpailukykyiseksi timoteinurmiin verrattuna.

## **Kokemukset ruokinnasta**

Rehua oli hyödynnetty ruokinnassa lypsäville lehmille. Rehu on maittanut hyvin, mutta selkeää havaintoa vaikutuksesta tuotokseen ei ole. Rehumyyjä oli suunnitellut ruokinnan.

## **Yleisiä vinkkejä viljelyyn/hyödyntämiseen ruokinnassa viljelijän näkökulmasta**

Apilanurmien sadontuottokyky on yliverlainen erityisesti kuivina kesinä. Näin ollen se lisää viljelyvarmuutta.

### **6.3 Apila 3 – Puna-/alsikeapilapitoinen nurmi**

Apilan osuus kasvustosta oli noin 25-50%. Kasvukausi oli alueella vähän tavanomaisista kuivempi, mutta ei dramaattisesti. Kesän lämpötila oli keskimääräistä korkeampi. Alsikeapila oli valittu seoksiin, koska se menestyi myös multamaalla.

Tila sijaitsi Joutsassa. Tila ei ollut luomussa

### **Viljelyyn käytetty lohko**

Viljelyyn käytetty lohko oli melko tasainen, ja metsään rajoittuva. Metsä ei kuitenkaan varjostanut merkittävästi. Maalaji oli hietamoreeni, pH 6,5 ja hivenet tyydyttävällä tasolla. Lohko oli salaojitettu.

## **Siemen/siemenseos**

Perustettaessa käytettiin seosta kaura/ohra 100kg, 30kg hernettä, 10kg ruisvirnaa, 15kg timotei, 2kg ruokonata, 2kg alsikeapila, 2kg puna-apila. Palkokasvien siemen oli ympätty itse betonimyllyllä.

Täydennettäessä kylvettiin puna-apilaa 1kg ja alsikeapilaa 1kg.

## **Kylvötekniikka**

Lohko kynnettiin, ja äestettiin joustopiikkiäkeellä. Viljansiemen kylvettiin takapyörä-kylvökoneella, ja piensiemenet nostolaite -laahavannaskylvökoneella. Kylvö oli tehty toukokuun lopussa. Kylvösyvyytenä oli käytetty viljalla 3-4cm, piensiemennillä 1cm.

Perustettaessa oli annettu karjanlanta 20t/ha. Kasvukaudella annettiin typpeä noin 50kg ensimmäisen ja toisen sadonkorjuun jälkeen.

## **Kasvinsuojelu**

Lohkolla oli esiintynyt jonkin verran pelto-ohdaketta ja voikukkaa. Näitä oli torjuttu glyfosaatilla ennen edellisen kasvuston kyntämistä. Kasvukaudella kasvinsuojelu tehtiin Gratililla. Kasvinsuojelu kasvukaudella tehtiin ensimmäisen sadonkorjuun jälkeen kesäkuun lopussa. Apila kärsi kuitenkin jonkin verran käsittelystä, ja käsittelemätön kasvusto oli selvästi rehevämpää.

## **Sadonkorjuu**

Sadonkorjuu tehtiin kesällä 2011 10.6, 20.7, ja syyskuun puolivälissä. Kasvusto oli ensin niittomurskattu, jonka jälkeen se oli pöyhitty kerran ja karhotettu sitten. Korjuu



tehtiin tarkkuussilppurivaunulla. Kasvusto niitettiin karheelle jotta maa kuivuisi, sitten pöyhittiin levälleen. Karhottaminen tuli tehdä rauhallisesti, muuten apilan kuivat lehdet varisivat.

Säilöntä tehtiin säilörehutorniin käyttäen aiv2+ säilöntäainetta. Rehu oli säilynyt silmämääräisesti hyvin. Kevätsadosta 2011 oli otettu rehuanalyysi (Taulukko 10).

TAULUKKO 10. Säilörehutorniin säilöttyä kesän 2011 apilaa, kevätsato.

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Maito ja muurahaishappo | 41         |
| Haihtuvat rasvahapot    | 10         |
| Liukoinen typpi         | 310        |
| Sokeri                  | 74         |
| Arvosana                | kiitettävä |
| Kuiva-aine              | 396        |
| Raakavalkuainen         | 155        |
| Kuitu(NDF)              | 512        |
| D-arvo                  | 690        |
| ME                      | 11         |
| OIV                     | 83         |
| PVT                     | 28         |
| Syönti-indeksi          | 115        |
| ME-indeksi              |            |
|                         |            |

### **Yhteenveto kasvukaudesta/vaikutus maan rakenteeseen**

Kasvukauden päätteeksi ei oltu tehty puhdistusniittoa, sillä kolmas sato korjattiin niin myöhään ettei sille ollut tarvetta.

Satotaso oli kasvukaudella 2011 ollut noin 7 tonnia hehtaaria kohden.

### **Kokemukset ruokinnasta**

Rehua oli hyödynnetty ruokinnassa lypsäville lehmille. Vaikutusta tuotokseen tarkkailtiin pihatton lehmäliikenteen ja maidon pitoisuuksien perusteella. Muun ruokinnan

valkuaistasoa oli laskettu. Apilan vaikutus näkyy huonosti rehuanalyyseissä, joten ruokintasuunnitelmia pitää soveltaa. Syöttämisestä ei ollut aiheutunut ongelmia.

### **Yleisiä vinkkejä viljelyyn/hyödyntämiseen ruokinnassa viljelijän näkökulmasta**

Multamaille tai raivioille kannattaa valita alsikeapilaa, koska se ei ole niin vaatelias maan kasvukunnon ja happamuuden suhteen.

## **7 HERNE**

### **7.1 Herne 1 – Herne/kaura/puna-apila**

Herneen osuus kasvustosta oli yli 50%. Tilalla oli haettu valkuaiskasvipalkkiota herneitä varten, jolloin valkuaiskasvin osuus tulee olla vähintään 50%. Viljelyvuosi oli 2011, jota kuvattiin märäksi ja lämpimäksi. Ainoastaan keväällä oli lyhyt kuivempi jakso. Herne/kauraseos oli valittu viljelyyn, jotta saataisiin korjattua säilörehusatoa nautoille jo perustamisvuonna.

Tila oli luomun siirtymävaiheessa, ja sijaitsi Konnevedellä.

#### **Viljelyyn käytetty lohko**

Viljelyyn käytetty lohko sijaitsi lähellä tilakeskusta. Tähän vaikutti osaltaan se, että lannoitukseen haluttiin käyttää karjanlantaa. Lohkon maalaji oli pääasiassa multamaa, pH oli noin 6,5. Hivenet olivat muuten tyydyttävällä tasolla, mutta kaliumin ja fosforin osalta taso oli huono. Lohko oli salaojitettu, ja lievästi etelänpuoleinen. Lohkon reunassa oli vähän savimaata, jossa herne menestyi huonoiten. Lohkolla ei oltu viljelty palkokasveja aikaisemmin.

## **Siemen/siemenseos**

100kg Nitouche hernettä, 80kg Roope kauraa, alle kylvettiin 2,5kg puna-apilaa ja 20kg multamaan nurmiseosta. Siementä ei oltu ympätty. Muunlaisesta siemenseoksesta ei ollut kokemusta.

## **Kylvötekniikka**

Lohko oli kynnetty, ja tasoitettu höylä-äkeellä. Kaura kylvettiin ensin keskipakoislevitimellä, jonka jälkeen herne kylvettiin kylvökoneen siemenvanteiden kautta. Apila ja heinänsiemen kylvettiin kylvökoneen piensiemennäköllä pintaan. Kylvöajankohta oli 14.5.2011. Kylvösyvyys herneellä oli noin 2,5cm.

Perustettaessa annettiin karjanlanta noin 40t/ha, josta puolet annettiin syksyllä ennen kyntöä, ja loput keväällä ennen äestystä. Kasvukaudella ei annettu lisälannoitusta.

## **Kasvinsuojelu**

Lohkolla oli esiintynyt vähän juolavehnää ja voikukkaa, jotka torjuttiin Roundupilla ennen kyntöä. Kasvukaudella kasvusto käsiteltiin Gratililla. Käsittely toimi hyvin, rikkakasveja ei ollut haittaa, eikä herne vioittunut silminnähden.

## **Sadonkorjuu**

Korjuu aloitettiin, kun herneen palot olivat täyttyneet, mutta herne ei ollut vielä kovettunut, kaura oli tuolloin maitotuleentumisasteella. Ajankohta korjuulle oli 1.8.2011. Korjuukalustona oli sorminiittomurskain, josta murskaimen vastakampa oli säädetty mahdollisimman auki varisemistappioiden välttämiseksi. Kasvuston annettiin kuivua karheella yksi vuorokausi. Kasvusto paalattiin kiinteäkammioisella pyöröpaalaimella.

Varisemistappioita tuli jonkin verran, eniten paalatessa koska kasvusto oli kerinnyt kuivua.

Säilöntäaineena käytettiin biologista säilöntäainetta; Josilac 2,5l/t rehua. Rehusta ei oltu vielä otettu rehuanalyysyjä, mutta se oli säilynyt paaleissa silmämääräisesti hyvin.

### **Yhteenveto kasvukaudesta/vaikutus maan rakenteeseen**

Kasvustolle oli tarkoitus tehdä puhdistusniitto syksyllä, mutta olosuhteet olivat liian märät, joten peltoa ei lähdetty sotkemaan.

Satotaso oli noin 16,5 tonnia säilörehua hehtaarilta. Tavaraa jäi myös peltoon huomattavia määriä, koska kasvusto lakoontui pahoin.

### **Kokemukset ruokinnasta**

Rehua oli syötetty emolehmille. Maittavuus oli ollut hyvällä tasolla, varsinkin herne oli kelvannut hyvin. Ainakaan vielä ei oltu huomattu rehun olevan liian vahvaa emoil-

### **Yleisiä vinkkejä viljelyyn/hyödyntämiseen ruokinnassa viljelijän näkökulmasta**

Seoskasvina käytettävä vilja tule valita siten, että se valmistuu suurin piirtein samaan aikaan herneen kanssa. Viljan tulee myös olla lujakortinen, muuten kasvusto lakoon-

## **7.1 Herne 2 – Herne/vehnä**

Herneen osuus kasvustosta oli yli 50%. Herneelle oli haettu valkuaiskasvipalkkio. Kasvukausi oli tavanomaista märempi, ainoastaan keväästä oli vähän kuivempaa. Saateet alkoivat todenteolla heinäkuun puolivälissä ja kestivät loppukasvukauden.

Tila sijaitsi Pihtiputaalla. Tila ei ollut luomussa.

### **Viljelyyn käytetty lohko**

Herneen viljelyä oli kokeiltu sekä eloperäisillä mailla että hiesulla. Hiesulla herne oli onnistunut paljon paremmin, sillä eloperäisillä mailla herne kasvoi liikaa vartta, eikä pysynyt pystyssä.

2011 vuonna hernetä oli viljelty tilakeskuksen lähellä sijaitsevalla lohkolla, jonka maalaji oli hiesu. Lohko oli valittu viljelyyn paitsi sopivan maalajinsa, myös lietteenajoon soveltumisen takia. Lohko oli salaojitettu, ja lievästi rinteinen. Pääasiassa lohko vietti etelään päin, eikä sillä oltu viljelty palkokasveja aikaisemmin.

### **Siemen/siemensEOS**

60kg Dolores hernetä, 60kg Anniina vehnää. Myös suurempaa siemenmäärää oltiin kokeiltu, mutta sillä ei oltu saavutettu mitään etuja. Vehnän kanssa oltiin kokeiltu myös Florida hernetä, mutta se oli lakoontunut pahasti. Herneen siemen oli ympätty itse, sekoitus tehtiin kylvökoneen säiliössä.

## **Kylvötekniikka**

Lohko oli kynnetty syksyllä. Keväällä äestettiin joustopiikkiäkeellä ja kylvettiin toukokuun alkupuolella. Herneen siemen kylvettiin kylvökoneen lannoitevantaiden kautta, jotta saatiin tarpeeksi syvään. Kylvösyvyys oli noin 5-6cm.

Perustettaessa annettiin karjanlanta 40tonnia hehtaarilla. Kasvukaudella ei annettu lisälannoitusta.

## **Kasvinsuojelu**

Vanha kasvusto oli käsitelty Roundupilla ennen kyntö. Lohkolla oli esiintynyt jonkin verran juolavehnää. Kasvukaudella ei tehty kasvinsuojelua, eikä sille koettu olleen tarvettakaan. Herne varjosti niin hyvin ettei juolavehnekään rehottanut.

## **Sadonkorjuu**

Sadonkorjuu tehtiin 23.7.2011 ajosilppurilla, johon oli kiinnitetty puimurin pöytä. Korjuu myöhästyi suunnitelmasta, ja herne oli jo päässyt vanhaksi. Sateet kuitenkin viivästyttivät korjuun aloittamista. Varisemistappioita ei tullut korjuutavasta johtuen.

Säilöntä tehtiin laakasiiloon käyttäen säilöntäaineena Bonsilagea. Rehu säilyi siilossa hyvin. Alla on siilosta otetun rehuanalyysin tulokset (Taulukko 11). 2011 satoa herne/vehnä kasvustosta.

TAULUKKO 11. Säilörehuanalyysi herne ja vehnä seoskasvustosta kesän 2011 sadosta.

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Rehuanalyysi            |      |
| pH                      | 3,75 |
| Ammoniakkityppi         | 82   |
| Maito ja muurahaishappo | 92   |
| Haihtuvat rasvahapot    | 16   |
| Liukoinen typpi         | 730  |
| Sokeri                  | 53   |
| Arvosana                | 8    |
| Kuiva-aine              | 210  |
| Raakavalkuainen         | 144  |
| Kuitu(NDF)              | 444  |
| D-arvo                  | 613  |
| ME                      | 9,5  |
| OIV                     | 80   |
| PVT                     | 26   |
| Syönti-indeksi          | 100  |
| ME-indeksi              | 92   |

### **Yhteenvedo kasvukaudesta/vaikutus maan rakenteeseen**

Kasvukauden päätteeksi ei tehty toimenpiteitä, sillä kyseessä oli yksivuotinen kasvusto.

Herne/vehnä seoksella saadaan kerättyä yhdellä niittokerralla saman verran massaa kuin heinänuurmelta kolmella niitolla. Vaikutusta maan rakenteeseen ei ole huomattu näin lyhyellä kokemuksella.

### **Kokemukset ruokinnasta**

Rehua oli syötetty lypsäville lehmille. Maittavuus on ollut hyvä, ja lisännyt rehun kонаissyöntiä. Ruokinta on suunniteltu itse, sillä rehuanalyysitulosten perusteella herne-rehulle ei saada oikeaa rehuarvoa. Rypsin määrää säädellään hernerrehun syötön

mukaan. Syötöstä ei ole ollut mitään ongelmia, ja maitotuotos on pysynyt samana, vaikka rypsiä on korvattu hernesäilörehuna.

### **Yleisiä vinkkejä viljelyyn/hyödyntämiseen ruokinnassa viljelijän näkökulmasta**

Herneen korjuu kannattaa aloittaa, kun herne ei maistu enää makealta. Vuonna 2011 sopiva hetki oli heinäkuun 20. päivä. Tässä vaiheessa vehnä oli maitotuleentumisasteella.

Suoraniitolla korjattuna ongelmaksi muodostuu säilörehun kosteus. Hernettä pitäisi pystyä kuivattamaan ennen korjuuta.

## **7.2 Herne 3 – Herne/vehnä/raiheinä**

Herneelle oli haettu valkuaiskasvipalkkio, ja herneen osuus kasvustosta oli yli 50%. Kasvukausi oli tavanomaista märempi, sadesumma oli alueella 550mm. Keväällä oli kuitenkin vähän tavanomaista kuivempaa, sateet alkoivat 12.6.2011 ja jatkuivat loppukasvukauden.

Tila sijaitsi Viitasaarella, eikä ollut luomussa.

### **Viljelyyn käytetty lohko**

Viljelyyn käytetty lohko sijaitsi lähellä tilakeskusta. Maalaji oli hieno hieta, pH 6,3 ja hivenet vihreällä. Peltoja kalkitaan ahkerasti, ja pH tasona pyritään pitämään 6,5. Peltoa vietti loivasti etelään päin, ja oli salaojitettu. Lohkolla oli viljelty hennettä aikaisemminkin.



## **Siemen/siemenselos**

Siemenseloksen käytettiin perustettaessa Florida hernettä 60kg, Marble vehnää 60kg, raiheinää 15kg. Herneen siemen oli itse ympätty mammuttimyllyä käyttäen.

## **Kylvötekniikka**

Lohkolla oli aikaisemmin ollut nurmi, joka lopetettiin kyntämällä edellisenä syksynä. Varsinainen kylvömuokkaus tehtiin joustopiikkiäkeellä. Kylvö suoritettiin 16.5.2011 siten, että herne kylvettiin 5-6cm syvyyteen lannoitevantaiden kautta, vehnä noin 3cm syvyyteen siemenvantaiden kautta ja raiheinä pintaan.

Perustettaessa annettiin karjanlanta 40t/ha sijoitettuna ennen kylvöä. Kasvukaudella ei annettu lisälannoitusta.

## **Kasvinsuojelu**

Lohkolla oli esiintynyt aikaisemmin jonkin verran juolavehnää, joka oli käsitelty ennen kylvöä Roundupilla. Kasvukaudella kasvusto oli tarkoitus käsitellä Basacranilla, mutta kasvukausi oli niin sateinen, ettei pellolle haluttu lähteä sotkemaan. Jälkeenpäin huomattiin, ettei kasvinsuojelulle olisi ollut tarvettakaan. Herne varjostaa niin tehokkaasti, ettei edes juolavehnä viihtynyt.

## **Sadonkorjuu**

Sadonkorjuun ajankohta oli 11.8.2011, kun herneen palot olivat täyttyneet ja vehnä oli taikinatuleentumisasteella. Korjuu olisi pitänyt tehdä aikaisemmin, mutta sateet estivät korjuun aloittamisen. Herne lakoontui pahasti ja oli hankalaa niittää.

Korjuukalustona oli sorminiittomurskain, josta murskaimen kierrokset oli säädetty minimiin varisemisen välttämiseksi. Kuivatusaika oli noin yksi vuorokausi. Kerääminen tehtiin noukinvaunulla.

Tilallisten arvion mukaan korjuutappio oli noin 30-50 %. Tämä johtui suurelta osin lakootuneesta kasvustosta. Rehuun kertyi lisäksi multaa, kun niittomurskain nyhti lakootunutta kasvustoa juurineen mukaan.

Säilöntä tehtiin laakasiiloon käyttäen säilöntäaineena biologista Kärki Sil-All (Kärki-Agri) Säilöntäaineen valintaan vaikutti se, että tämä biologinen säilöntäaine toimii jo 25 % kuiva-aineella. Laakasiiloon ajettiin vuoronperään kaksi noukinvaunullista herne/vehnärehua, ja kaksi kärryllistä tavallista timoteisäilörehua. Näin saatiin valmis seos ruokintaan, ja lisäksi nurmisäilörehu imi herne/vehnärehusta kosteutta. (Taulukko 12)

Säilöntää oltiin kokeiltu myös paaleihin. Rehu säilyi niissä hyvin, mutta märkyydestä johtuen paalit olivat talvella umpijäässä.

TAULUKKO 12. Säilörehuanalyysi herne/vehnä/raiheinä-kasvustosta kesältä 2011.

| Rehuanalyysi            |      |
|-------------------------|------|
| pH                      | 4,41 |
| Ammoniakkityppi         | 98   |
| Maito ja muurahaishappo | 46   |
| Haihtuvat rasvahapot    | 53   |
| Liukoinen typpi         | 642  |
| Sokeri                  | 16   |
| Arvosana                | 6    |
| Kuiva-aine              | 286  |
| Raakavalkuainen         | 147  |
| Kuitu(NDF)              | 414  |
| D-arvo                  | 596  |
| ME                      | 9,5  |
| OIV                     | 79   |
| PVT                     | 32   |
| Syönti-indeksi          | 96   |
| ME-indeksi              | 83   |

## **Yhteenveto kasvukaudesta/vaikutus maan rakenteeseen**

Herneen ja vehnän alle kylvetystä raiheinästä tehtiin vielä yksi sato syksyllä.<sup>4</sup>

Yhdellä niitolla saadaan korjattua sama määrä massaa kuin kahdella niitolla pelkästä nurmisäilörehusta. Vaikutusta maan rakenteeseen ei osattu vielä sanoa näin lyhyellä kokemuksella.

## **Kokemukset ruokinnasta**

Herne/vehnä säilörehua oli syötetty kaikissa tuotosvaiheissa oleville lypsylehmille. Ruokinnan oli suunnitellut Rasion rehumyyjä. Ruokinnan suunnittelussa herne/vehnä säilörehun mukanaoloa ei juuri huomioitu, sillä valkuaista siinä ei tuntunut juuri olevan enempää kuin puhtaassa nurmisäilörehussa. Kokonaissyönti tuntui kuitenkin olevan herne/vehnä säilörehulla suurempi kuin pelkällä nurmisäilörehulla.

## **Yleisiä vinkkejä viljelyyn/hyödyntämiseen ruokinnassa viljelijän näkökulmasta**

Hernelajikkeeksi tulee valita aikainen lajike, että herne kerkiää valmistua. Pyöröpaalain soveltuu huonosti korjuukoneeksi, sillä herne tulisi silputa vankan vartensa takia tarkasti, jotta se maittaisi lehmille.

# **8 HÄRKÄPAPU**

## **8.1 Härkäpapu 1 – härkäpapu puhdaskasvusto**

Tilalla oli viljelty härkäpapua puhdaskasvustona, ja sille oli haettu valkuaiskasvipalkio. Kasvukausi oli alueella, sateinen ja lämmin. Sateet alkoivat kesäkuun puolivälis-

sä, ja kestivät koko loppukesän. Härkäpapu oli valittu viljelyyn, jotta saataisiin kerättyä vihermassaa vuokramailta, joille ei haluttu perustaa pitkäikäistä nurmea.

Tila sijaitsi Karstulassa. Tila ei ollut luomussa.

### **Viljelyyn käytetty lohko**

Härkäpavun viljelyyn käytetty lohko sijaitsi noin kahdeksan kilometrin päässä tilakeskuksesta. Maalaji oli hiesusavi, pH 6,6 ja hivenet vihreällä. Peltoja ylläpito- kalkittiin tuhalla.

Muuten lohko oli melko tasainen, salaojittamaton mutta hyvin vettä läpäisevä. Lohko rajoittui metsään, mutta puusto ei varjostanut merkittävästi.



KUVIO 7. Härkäpapu Karstulassa kesällä 2011.

## **Siemen/siemenselos**

Kylvösiemenmäärä oli: Tangenta härkäpapu 250kg hehtaarilla. Siementä ei oltu ym-pätty, sillä härkäpavun rhizobium- bakteeri on maaperässä niin yleinen. Jälkeenpäin todettiin kasvuston jääneen vähän harvaksi, joten siemenmäärä olisi saanut olla suu-rempiäkin.

## **Kylvötekniikka**

Lohko oli muokattu syksyllä lautasmuokkaimella, ja kylvömuokattu keväällä jousto-piikkiäkeellä. Kylvöajankohta oli toukokuun kolmas viikko. Härkäpapu kylvettiin 8cm syvyyteen kylvökoneen apulantavantailla.

Perustettaessa annettiin karjanlanta 15t hehtaarille. Muuta lannoitusta ei kasvukau-della annettu. Härkäpapu kasvoi hyvin tälläkin lannoituksella.

## **Kasvinsuojelu**

Lohkolla oli aiemmin ollut juolavehnää, mutta se ei pärjännyt kilpailussa härkäpavul-le. Vaikka kasvinsuojelua ei tehty ennen eikä jälkeen kylvön, ei juolavehnästä tai muistakaan rikkakasveista ollut haittaa.

## **Sadonkorjuu**

Sadonkorjuu aloitettiin heinäkuun loppupuolella. Kasvusto niitettiin sorminiittomurs-kaimella, jonka murskaimen kierrosnopeutta oli pienennetty varisemisen välttämisek-si. Kasvuston annettiin kuivua karholla kaksi vuorokautta ja korjattiin sen jälkeen noukinvaunulla. Varisemistappioita tuli jonkin verran, etupäässä siksi että härkäpapu painui harvassa sängessä niin matalaksi, ettei noukinvaunu saanut noukittua sitä.

Säilöntäaineena käytettiin aiv novaa 5litraa rehutonnia kohde. Härkäpapu ajettiin nurmirehu- auman pintaan, jolloin aumaa syötettäessä saatiin valmis seos.

### **Yhteenveto kasvukaudesta/vaikutus maan rakenteeseen**

Kyseessä oli yksivuotinen puhdaskasvusto, joten mitään syystoimenpiteitä ei tehty.

Satotasoksi arvioitiin noin 12tonnia hehtaarilla. Korjaamatta jäi jonkin verran, koska painui liian syvään noukittavaksi. Härkäpapu kuohkeutti maata silminnähden jo näinkin lyhyessä ajassa.

### **Kokemukset ruokinnasta**

Härkäpapurehua oli syötetty hiehoille ja umpilehmille. Maittavuus oli ollut hyvä, mutta vaikutuksesta kasvuun ei osattu lyhyen kokemuksen perusteella sanoa. Ruokinta oli itse suunniteltu, ja karkearehua oli vapaasti syötössä.

### **Yleisiä vinkkejä viljelyyn/hyödyntämiseen ruokinnassa viljelijän näkökulmasta**

Ei kannata kylvää puhdaskasvustona jos ei korjata suoraniittona. Korjuutappioita tulee liikaa.



KUVIO 8. Häikäpavun korjuuta Karstulassa kesällä 2011.

## 8.2 Häikäpapu 2 – häikäpapu/vehnä/virna

Häikäpavun ja virnan osuus oli yhteensä yli 50% kasvustosta. Kasvukausi oli ollut hyvin märkä, sadesumma oli noin 650mm. Alkukesä oli kuiva ja lämmin, loppukesä lämmin ja sateinen.

Tila sijaitsi Saarijärvellä, tila ei ollut luomussa.

### Viljelyyn käytetty lohko

Viljelyyn käytetty lohko oli järvenrantarinne tilakeskuksen lähellä. Maalaji oli hietainen hiesu, pH 6,2 ja hivenet vihreällä. Lohko oli lievästi eteläpuoleinen rinne, jota ei oltu salaojitettu. Varjostusta ei juuri ollut, eikä vesi jäänyt seisomaan pellolle.



## **Siemen/siemensseos**

80kg härkäpapua, 10kg rehuvirnaa, 100kg vehnää. Aluskasviksi 12kg timoteita, 5kg sinimailasta, 4kg ruokonataa ja 1kg puna-apilaa. Nurmipalkokasvien siemenet olivat ympättyjä.

Syksyllä kylvettiin 8kg sinimailasen siementä ja 5kg timotein siementä lisää.

## **Kylvötekniikka**

Lohko oli ajettu kertaalleen lautasäkeellä, ja suorakylvetty sitten. Kylvöajankohta oli 25.5.2011. Esikasvit kylvettiin 3cm syvyyteen, aluskasvit pintaan.

Perustettaessa annettiin karjanlannassa 70kg typpeä, 15kg fosforia ja 40kg kalialaheutta hehtaarille. Kasvukaudella ei annettu lisälannoitusta.

## **Kasvinsuojelu**

Lohkolla oli esiintynyt valvattia aikaisemmin. Lohko käsiteltiin Roundupilla ennen muokkausta ohjeen mukaisella annostuksella. Kasvukaudella ei tehty kasvinsuojelua, eikä sille olisi ollut tarvettakaan.

## **Sadonkorjuu**

Sadonkorjuu aloitettiin 26.7.2011. Kasvusto niitettiin levälleen niittokoneella, ja annettiin kuivua yksi vuorokausi. Karhotus tehtiin Elhon v-twin karhottimella ja korjuu tarkkuussilppurilla.



Säilöntä tehtiin laakasiilon käyttäen säilöntäaineena biologista Lactofast säilöntäainetta 3litraa rehutonille. Laakasiilon ajettiin kerroksittain vuoronperään nurmisäilörehua ja härkäpapusäilörehua.

### **Yhteenveto kasvukaudesta/vaikutus maan rakenteeseen**

Lohkolta korjattiin syyskuussa odelmasato pyöröpaaliin.

Ensimmäinen sato oli ollut kiitettävä, ja odelmasatokin hyvä vaikkei mitään lisälannoitusta annettu.

### **Kokemukset ruokinnasta**

Ainoastaan odelmasatoa oli hyödynnetty ruokinnassa, sitäkin umpilehmille. Maittavuus oli ollut hyvä, eikä ruokinnasta ollut seurannut ongelmia.

### **Yleisiä vinkkejä viljelyyn/hyödyntämiseen ruokinnassa viljelijän näkökulmasta**

Viljelijä ei osannut kertoa yksittäisiä vinkkejä viljelyyn tai ruokintaan liittyen.

## **9 SINIMAILANEN**

### **9.1 Sinimailaspitoinen nurmi**

Sinimailasen osuus kasvustosta oli 30-40 %. Kasvukausi 2011 oli alueella vaihteleva. Alkukesästä oli kuivaa, 10. kesäkuuta alkoivat sateet jotka kestivät elokuuhun, jonka

jälkeen oli taas lyhyt kuiva kausi ja runsaita sateita koko loppukasvukauden. Kasvukauden lämpötila oli alueella normaali. Sinimailanen oli valittu tilan viljelykiertoon monipuolistamaan viljeltävien kasvien määrää, ja näin ollen lisäämään viljelyvarmuutta.

Tila sijaitsi Jämsässä. Tila ei ollut luomussa, mutta peltöjen siirtämistä luomuun suunniteltiin.

### **Viljelyyn käytetty lohko**

Viljelyyn käytetty lohko sijaitsi 1,5 km etäisyydellä tilakeskuksesta. Maalaji oli hiesu, jossa päällä 30cm ruokamultakerros. PH oli noin 6.8 eli melko korkea. Pelloissa oli rikkivajetta, muuten hivenet olivat tyydyttävällä tasolla. Lohko oli salaojitettu ja metsään rajoittuva. Pellonlaita metsät oli kuitenkin hakattu harvoiksi, jotteivät ne varjosta peltoja. Lohkolla oli viljelty aikaisemminkin sinimailasta, mutta kasvitaudeista ei ollut ongelmaa.

### **Siemen/siemenselos**

Siemenseloksena käytettiin: 15kg sinimailasta, 8kg ruokonataa ja 8kg vuohenhernettä. Ruokonata oli valittu seokseen lisäämään viljelyvarmuutta, jos sinimailanen häviää kylminä kesinä. Vuohenherne taas menestyy nimenomaan kylminä kesinä.

Sinimailasen siementä ei oltu ympätty. Täydennyskylvö ei tilalla tehty, vaan tiheä kasvusto pyrittiin varmistamaan valitsemalla oikea kasvi oikeaan paikkaan. Sinimailanen menestyy tilan kokemuksen mukaan kivennäismailla, mutta eloperäisille maille pitää valita ruokonataa.

## **Kylvötekniikka**

Lohko oli kynnetty syksyllä karjanlannan ajamisen jälkeen. Kylvömuokkaus tehtiin kevyesti joustopiikkiäkeellä. ja varsinainen kylvö tehtiin kesäkuun puolivälissä, noin 2-3cm syvyyteen. Kylvöä ei tehty suojaviljaan, jottei lohkolle jouduttaisi liikkumaan syksyllä puimurin kanssa.

Perustettaessa lohkolle ajettiin 40 tonnia lietettä kynnöksen alle. Muuta lannoitusta ei annettu perustettaessa eikä myöhemmin kylvövuonna.

## **Kasvinsuojelu**

Lohkolla ei ollut esiintynyt kestorikkakasveja, eikä torjuntaa glyfosaatilla tehty. Kasvinsuojelu kylvövuonna tehtiin puhdistusniittona kesäkuun puolivälissä. Myös kemiallista torjuntaa Basacranilla oltiin kokeiltu, mutta se vioitti jonkin verran mailastakin.

## **Sadonkorjuu**

Ensimmäinen sadonkorjuu tehtiin aina vasta kylvövuotta seuraavana kesänä. Vuonna 2011 ei tästä sinimailaskasvustosta vielä satoa korjattu. Seuraavissa kappaleissa käsitellään aiemmin kylvetyn sinimailasen korjuuta ja hyödyntämistä.

Säilöntä tehtiin laakasiiloon käyttämällä niittomurskainta ja tarkkuussilppuria. Niittomurskaimeksi valittiin telamurskain, sillä aiemmin kokeillun sorminiittomurskaimen todettiin repivän ja varistavan sinimailasen lehtiä.

Säilöntäaineena oltiin käytetty Kärki-Agrin biologista silolitea 5 litraa tehutonnille. Rehu oli säilynyt tällä menetelmällä aistinvaraisesti hyvin, ja rehusta oli otettu rehunäyte (Taulukko 13).

TAULUKKO 13. Rehuanalyysi kesällä 2011 korjatusta sinimailasesta.

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Rehuanalyysi            |      |
| pH                      | 4,09 |
| Ammoniakkityppi         | 4    |
| Maito ja muurahaishappo | 71   |
| Haihtuvat rasvahapot    | 10   |
| Liukoinen typpi         | 41   |
| Sokeri                  | 6    |
| Arvosana                | 8    |
| Kuiva-aine              | 25,7 |
| Raakavalkuainen         | 18,2 |
| Kuitu(NDF)              | 41,2 |
| D-arvo                  | 63   |
| ME                      | 0,87 |
| OIV                     | 84   |
| PVT                     | 38   |
| Syönti-indeksi          | 112  |
| ME-indeksi              | 104  |

### **Yhteenveto kasvukaudesta/vaikutus maan rakenteeseen**

Kasvukauden päätteeksi tehtiin puhdistusniitto, jos kasvusto oli todella rehevää, ja maa oli riittävän kuivaa, jottei sinimailanen vioittuisi talleamisesta johtuen.

Satotaso oli noin 9000 rehuyksikkö hehtaarilla. Maan rakenteeseen sinimailasella oli positiivinen vaikutus, koska sinimailanen kehittää syvälle ulottuvan paalujuuren.

### **Kokemukset ruokinnasta**

Sinimailasta oltiin hyödynnetty ruokinnassa hiehoilla ja lypsävillä lehmillä. Lähellä poikimista sinimailasrehua ei voinut syöttää, muuten poikimahalvaus oli väistämätön. Tämä johtui todennäköisesti sinimailasen korkeasta kalsiumpitoisuudesta.

Ruokinnan oli suunnitellut rehutehtaan neuvoja, mutta suunnitelmaa ei noudatettu orjallisesti, sillä tilallisten kokemuksen mukaan lehmät pystyivät hyödyntämään rehun

raakavalkuaista ruokintasuunnitelmien väittämää enemmän. Lisävalkuaisen määrää väkirehussa pienennettiin sinimailasen syöttämisen myötä.

### **Yleisiä vinkkejä viljelyyn/hyödyntämiseen ruokinnassa viljelijän näkökulmasta**

Sinimailanen on arka yöpakkasille keväällä. 2-3 astetta pakkasta vioittaa kasvia, ja viiden asteen pakkanen tappaa kasvin kokonaan. Sinimailanen on myös erittäin arka kosteudelle, ja kärsii kosteassa maassa tallomista erittäin huonosti. Tämän vuoksi suojaviljaan kylvämisestä tulee harkita tarkkaan, sillä puiminen sateisina syksyinä saattaa hävittää kasvin kokonaan.

Toisin kuin puna-apila, sinimailanen kestää lannoittamista kasvukaudella. Näin ollen sadonlisää voidaan hakea tarvittaessa myös keinolannoitteilla.

## **9.2 Sinimailanen/puna-apila/ruokonata**

Sinimailasen osuus seoksesta oli yli 50%. Kasvukauden sääolot olivat alueella tavanomaista sateisemmat, mutta kasvukausi oli myös vähän tavanomaista lämpimämpi.

Tila sijaitsi Konnevedellä. Tilan pellot olivat luomussa.

### **Viljelyyn käytetty lohko**

Viljelyyn käytetty lohko sijaitsi lähellä tilakeskusta. Lohkon maalaji oli hietamoreeni, pH 6,5. Lohkon toisessa laidassa oli jonkin verran multamaata, jossa sinimailanen ei menestynyt. Metsä varjosti lohkoa jonkin verran, mutta sillä ei oltu havaittu olleen suurta vaikutusta sinimailasen menestymiseen.

## **Siemen/siemenseos**

Siemenseoksena käytettiin Derby sinimailasta 12kg, 12kg ruokonataa ja 3kg puna-apilaa. Sinimailasen siemen ympättiin itse käsin sekoittaen. Kokemuksia muunlaisesta siemenseoksesta ei ollut.

## **Kylvötekniikka**

Kylvö tehtiin 14.5.2011 kylvökoneen piensiemennälaitteella pintaan. Lohko oli tätä ennen kynnetyt syksyllä, ja tasausäestetty.

Perustettaessa annettiin karjanlanta 20 tonnia hehtaarille ennen kyntöä. Kasvukaudella ei annettu lisälannoitusta.

## **Kasvinsuojelu**

Lohkolla ei ollut esiintynyt kestopikkakasveja. Vanha kasvusto lopetettiin kyntämällä. Kasvukaudella ei tehty kasvinsuojelua.

## **Sadonkorjuu**

Sadonkorjuu ajankohdat kesällä 2011 olivat heinäkuun 25 ja elokuun loppu. Kasvusto niitettiin sorminiittomurskaimella, annettiin kuivu karholla reilu vuorokausia ja paalattiin sitten. Kuivatuksessa tulee olla tarkkana, jos annetaan kuivua liikaa lehtiä varisee paalattaessa.

Säilöntä tehtiin aiv- novalla pyöröpaaliin. Rehu oli säilynyt paaleissa hyvin, ja se tuoksui hyvältä.

## **Kasvukauden päätteeksi**

Kasvukauden päätteeksi ei tehty mitään, koska toinen sato korjattiin vasta elokuun lopussa, joten sinimailanen ei kerinnyt kasvaa liikaa talvehtimista ajatellen. Satotasosta tai vaikutuksesta maaperän rakenteeseen ei vielä osattu sanoa.

## **Kokemukset ruokinnasta**

Sinimailasäilörehua maittoi hyvin lehmille. Ruokinnassa tulee kuitenkin olla tarkkana, sillä kalsiumpitoisuus oli korkea.

## **Yleisiä vinkkejä viljelyyn/hyödyntämiseen ruokinnassa viljelijän näkökulmasta**

Seoskasvustoa perustettaessa ei saa olla liikaa muiden kasvien siementä, kuten esimerkiksi timoteita suhteessa sinimailaseen. Sinimailanen lähtee kasvamaan hitaasti, joten saattaa jäädä muiden kasvien jalkoihin.

Jos sinimailasta korjataan märästä maasta, raiteiden kohta näkyy kasvustossa todella pitkään.

# **10 VIRNA**

## **10.1 Ruisvirna**

Ruisvirna oli otettu tilalla viljelyyn valkuaisomavaraisuuden lisäämiseksi. Ruisvirnan oltiin kuultu myös menestyvän kohtuullisesti myös raiviopelloilla, joita tilalla oli melko paljon. Kasvukausi 2011 oli alueella todella sateinen ja lämmin. Ainoastaan keväällä oli pidempi kuiva jakso.

Tila sijaitsi Uraisilla. Tila ei ollut luomussa.

### **Viljelyyn käytetty lohko**

Viljelyyn käytetty lohko sijaitsi tilakeskuksen välittömässä läheisyydessä. Maalaji lohkolla oli hietamoreeni. PH oli noin 6, ja hivenet olivat tyydyttävällä tasolla. Lohko oli salaojitettu ja metsä varjosti jonkin verran. Lohko oli muutaman vuoden viljelty raiviopelto.

### **Siemen/siemenseos**

Siemenseoksena käytettiin 100kg kauraa, 30kg ruisvirnaa ja 15kg raiheinää. Virnan siemen oli ympätty.

### **Kylvötekniikka**

Lohko oli kynnetty edellisenä syksynä. Kylvömuokkaus tehtiin joustopiikkiäkeellä. Virna kylvettiin kauran joukkoon sekoitettuna noin 2-3 cm syvyyteen. Kylvöajankohta oli toukokuun lopussa.

Perustettaessa annettiin karjanlanta 20 tonnia hehtaarille ennen kyntämistä edellisenä syksynä.

### **Kasvinsuojelu**

Lohkolla ei esiintynyt kestorikkakasveja. Kasvinsuojelua kasvukaudella ei tehty. Virna muodostaa niin peittävän kasvuston, ettei mikään rikkakasvi menesty.



## Sadonkorjuu

Sadonkorjuu tehtiin heinäkuun loppupuolella. Kalustona oli sorminiittomurskain ja pyöröpaalain. Kasvuston annettiin kuivua karholla yksi vuorokausi ennen paalausta.

Niittäminen oli haasteellista, sillä virna muodostaa yhtenäisen maton, joka saattaa tukkia niittomurskaimen. Ajonopeus on pidettävä maltillisena.

Säilöntä tehtiin pyöröpaaliin ilman säilöntäainetta. Kesän 2011 paaleista oli otettu rehunäyte. (Taulukko 14)

TAULUKKO 14. Säilörehuanalyysi kesällä 2011 korjatusta ruisvirnasta.

| Rehuanalyysi            |      |
|-------------------------|------|
| pH                      | 4,15 |
| Ammoniakkityppi         | 37   |
| Maito ja muurahaishappo | 56   |
| Haihtuvat rasvahapot    | 6    |
| Liukoinen typpi         | 429  |
| Sokeri                  | 45   |
| Arvosana                | 9    |
| Kuiva-aine              | 340  |
| Raakavalkuainen         | 135  |
| Kuitu(NDF)              | 541  |
| D-arvo                  | 635  |
| ME                      | 10,2 |
| OIV                     | 76   |
| PVT                     | 21   |
| Syönti-indeksi          | 103  |
| ME-indeksi              | 93   |

## Yhteenveto kasvukaudesta/vaikutus maan rakenteeseen

Kasvukauden päätteeksi ei tehty mitään erityisiä toimenpiteitä. Satotasosta ei osattu sanoa mitään.

## **Kokemukset ruokinnasta**

Virnasäilörehua oli syötetty imetysvaiheessa oleville emolehmille. Maittavuus oli ollut hyvällä tasolla, ainoastaan kauraa saattoi jäädä seoksesta syömättä. Syöttämisestä ei ollut ilmennyt mitään ongelmia.

## **Yleisiä vinkkejä viljelyyn/hyödyntämiseen ruokinnassa viljelijän näkökulmasta**

Tilalla oli kokeiltu ruisvirnaa ilman ympppäystä, jolloin noin 2/3 sadosta jäi pois. Ympppäys on siis tilan kokemuksen mukaan välttämätöntä.

## **10.2 Virna 2 – Ruisvirna/herne/vehnä**

Virnaa viljeltiin tilalla seoksena herneen ja vehnän kanssa. Kasvusto kylvettiin keväällä 2011. Kasvukausi oli alueella lämmin ja sateinen, sadesumma kasvukaudelta oli noin 650mm. Virnan ja herneen osuus seoksesta oli yli 50%.

Tila sijaitsi Kalmarissa. Tila ei ollut luomussa.

### **Viljelyyn käytetty lohko**

Viljelyyn käytetty lohko sijaitsi lähellä tilakeskusta. Maalaji oli moreeni, pH noin 6. Hivenet olivat välttävällä tasolla. Lohko oli loivasti etelään viettävä ja salaojitettu. Varjostusta ei ollut, ja muutenkin kyseessä oli lämmin paikka.

## **Siemen/siemenseos**

Siemenseoksena perustettaessa käytettiin 10kg ruisvirnaa, 100kg vihanthernettä, 100kg vehnää. Aluskasviksi kylvettiin samalla 12kg timoteita, 5kg sinimailasta, 4kg ruokonataa ja yksi kilo puna-apilaa.

Ruisvirnan, vihantherneen, sinimailasen ja puna-apilan siemen oli ympättyä. Koke-musta muunlaisista siemenseoksista virnakasvuston perustamisessa ei ollut.

## **Kylvötekniikka**

Kylvö tehtiin 25.5.2011 suorakylvönä. Ennen kylvöä lohko oli ajettu kertaalleen lautasmuokkaimella. Kylvösyvyys oli 3cm.

Lohkolle oli ajettu ennen lautasmuokkausta 30 tonnia kuivalantaa hehtaarille. Muuta lannoitusta perustettaessa tai kasvukaudella 2011 ei annettu.

## **Kasvinsuojelu**

Lohkolla ei esiintynyt kestorikkakasveja. Lohkon vanha kasvusto oli kuitenkin käsitelty Roundupilla ennen lautasmuokkausta. Kasvukaudella kasvinsuojelua ei tehty.

## **Sadonkorjuu**

Sadonkorjuun ajankohta oli 26.7.2011. Kasvusto kaadettiin lautasniittokoneella, jonka jälkeen sen annettiin kuivua levällään yksi vuorokausi. Ennen korjuuta tarkkuussilpurilla tehtiin karhotus Elhon v-twin karhottimella.

Varsinaisia varisemistappioita ei juuri tullut. Korjuutappiot nousivat kuitenkin melko suuriksi, koska kasvusto oli pahasti lakoontunut, eikä sitä saatu niitettyä. Lakoontuminen johtui todennäköisesti liian suuresta vehnän ja vihantaherneen määrästä.

Säilöntä tehtiin laakasiiloon käyttämällä biologista lactofast säilöntäainetta. Silmämääräisesti säilöntä onnistui hyvin, mutta rehunäytettä ei ollut.

### **Yhteenveto kasvukaudesta/vaikutus maan rakenteeseen**

Aluskasveiksi kylvetyistä sinimailasesta, timoteista, puna-apilasta ja ruokonadasta korjattiin satoa pyöröpaaliin syyskuussa. Muita syystoimenpiteitä ei tehty.

Tarkkaa arviota satotasosta ei ollut, mutta varsinkin odelmasatoa kuvailtiin runsaaksi, vaikkei lisälannoitusta annettukaan.

### **Kokemukset ruokinnasta**

Ruisvirna-säilörehua ei oltu vielä hyödynnetty ruokinnassa tilalla.

### **Yleisiä vinkkejä viljelyyn/hyödyntämiseen ruokinnassa viljelijän näkökulmasta**

Tilalla ei oltu vielä käytetty virna-säilörehua ruokinnassa.

## 11 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Esittelen aluksi haastatteluiden aikana ilmenneitä asioita nurmipalkokasvien viljelyssä, jotka kannattaa ottaa huomioon kun suunnitellaan näiden kasvien viljelyn aloittamista. Perustamisvaiheessa tulee ottaa huomioon kasvuston tuleva korjuumenetelmä. Haastattelujen aikana ilmeni, että puhdaskasvustona kylvetyn herneen korjaaminen erillisellä niitolla ja noukinnalla on hankalaa. Tämä johtuu härkäpavun melko harvaksi jäävästä sängestä, jolloin niitetty kasvusto painuu suoraan maata vasten. Tästä johtuen sekä kuivuminen hidastuu, että korjuu hankaloituu ja korjuu tappiot kasvavat. Härkäpavun lisäksi samaa ongelmaa voisi olettaa olevan myös herneellä. Herneen osalta korjuun ongelmaksi saattoi muodostua myös lakootuminen. Sopivalla tukikasvilla, kuten vehnällä lakootumista voitiin kuitenkin ehkäistä. Myös siemenmäärän vaikutus lakootumiseen tulee hyvin esille viljeltäessä seoskasvustoja, joissa saattoi olla jopa kahdeksaa eri lajista kasvia. Tällöin siemenmäärä hehtaaria kohden tulee laskea, jotta korresta tulee riittävän luja.

Kasvinsuojelun tarpeellisuudesta nurmipalkokasveja viljeltäessä tuli haastatelluilta tiloilta hyvin samanlaista kokemusta. Käytännössä yksikään tila ei ruiskuttanut tai muuten torjunut rikkakasveja kasvustoista, lukuun ottamatta peltojen käsittelyä glyfosaatilla ennen nurmipalkokasvien kylvämistä. Tähän oli lähinnä kahta syytä; kokemus oli osoittanut että nurmipalkokasvit peittävät kasvualustan niin tehokkaasti, ettei rikkakasveilla ole tilaa kasvaa. Tämä ilmeni varsinkin viljeltäessä seoskasvustoja, tai härkäpapua ja hernettä. Toisaalta nurmipalkokasvien käsittelyyn rikkakasveja vastaan oli olemassa niin vähän soveltuvia torjunta-aineita, tai niiden hinta oli niin korkea, ettei käsittelyä sen vuoksi tehty.

Yleisin tapa muokata nurmipalkokasvien viljelyyn käytettävä lohko oli kyntäminen ja äestys joustopiikkiäkeellä. Mielenkiintoinen oivallus oli herneen kylväminen kylvökoneen lannoitevantaiden kautta, jolloin siemen saatiin riittävän syvään. Kylvösiemenä käytettiin sekä ympättyä että ymppäämätöntä siementä, mutta varmoja kokemuksia ymppäämisen tarpeellisuudesta ei tutkimuksessa ilmennyt.

Lannoitus tehtiin perustettaessa poikkeuksetta karjanlannalla, joka joko kynnettiin tai lautasmuokattiin peltoon ennen kylvöä. Lannoitustasosta ei tarkkaa tietoa saatu, eikä tutkimuksessa kerättyä tietoa peltojen viljavuusluokista tai lanta-analyyseistä. Kasvukauden lannoitusta tehtiin tiloilla vain apilapitoisille nurmille ja sinimailasta sisältävälle nurmille. Apilan kohdalla tilojen kokemuksen mukaan lannoittaminen kasvukaudella apulannalla hävitti apilan nurmesta kahden kasvukauden aikana perustamisvuoden jälkeen. Sinimailanen sen sijaan kesti lannoittamista kasvukaudella keinolannoitteilla, ja lannoittaminen myös lisäsi vihermassaa jonkin verran.

Korjuussa yleisin korjuumenetelmä oli kasvuston niittäminen niittomurskaimella, ja korjaaminen tarkkuussilppurilla tai pyöröpaalaimella. Niittomurskainta käytettäessä varisemistappioita oli pyritty vähentämään pienentämällä murskaimen kierrosnopeutta. Varisemistappiot olivat kuitenkin tilallisten mielestä hyväksyttävällä tasolla, lukuun ottamatta kuivan apilan lehtien varisemista. Lähinnä suuremmaksi ongelmaksi muodostui lakoontuneen kasvuston korjaaminen, jolloin peltoon jäi paljon niittämättöä tavaraa. Sitä vastoin kahden tilan kokemukset herneen korjaamisesta suoraniittona ajosilppurilla olivat negatiiviset. Ilman esikuivausta rehusta tuli niin märkää, että rehun polkeminen aumaan osoittautui lähes mahdottomaksi. Tähän vaikutti osaltaan myös tarkkuussilputun rehun silpun pituus. Muutenkin esikuivaus koettiin tiloilla välttämättömäksi.

Säilöntä oli onnistunut tilojen mielestä hyvin. Säilöntäaineena oli käytetty niin biologisia kuin happo-pohjaisia säilöntäaineitakin. Kaikilla säilöntämenetelmillä oltiin saatu aistinvaraisesti hyvin säilynyttä rehua. Puristenesteen määrää pidettiin ongelmana, mutta sitä oltiin opittu ehkäisemään tekemällä korjuu esimerkiksi laakasiiloon kerroksittain nurmisäilörehun kanssa. Samaa menetelmää voitaisiin hyödyntää myös tornisiiloihin säilöittäessä. Sitä vastoin pyöröpaaleihin säilöittäessä kerroksittainen säilöntä ei onnistu, jolloin paaleista tulee helposti märkiä. Märät paalit jäätyvät talvella, ovat painavia käsitellä ja lisäksi ne säilyttävät muotonsa huonosti. Pyöröpaalien säilyvyyttä huonontaa oleellisesti, jos paalit painuvat kasaan, jolloin ilmaa pääsee muovikerrosten läpi aiheuttamaan virheikäymistä.

Ruokinnassa nurmipalkokasvit koettiin maittaviksi rehukomponenteiksi, eikä mitään ruokinnallisia häiriöitä ollut niistä johtuen ilmennyt. Ongelmaksi muodostuikin ruokinnan suunnittelu. Rehuanalyysien mukaan nurmipalkokasvien mukana olo säilörehussa ei juuri nostanut säilörehun ruokinnallista arvoa. Osa tiloista kuitenkin vähensi

lisävalkuaisen antamista väkirehuna nurmipalkokasvien syötön takia, ja totesi maitomäärän pysyvän ennallaan. Osalla tiloista taas luotettiin rehuanalyysien tuloksiin, eikä nurmipalkokasvien mukanaoloa ruokinnassa huomioitu mitenkään.

Kasvinvuorottelun pakollisuudesta ei saatu tällä tutkimuksella tietoa. Käytännössä tilat olivat viljelleet nurmipalkokasveja niin vähän aikaa, etteivät kasvitaudit olleet yleistyneet. Toisaalta esimerkiksi apila oli ollut nurmissa joillakin tiloilla vuosikymmeniä, eikä esimerkiksi apilamätää kuitenkaan esiintynyt. Kasvinvuorottelun osalta yhdellä tilalla oli huomattu virnan viljelyn aiheuttavan ongelmia seuraavina vuosina. Jos peltoon oli jäänyt itämiskykyisiä siemeniä, jotka itivät puitavaksi tarkoitetun viljan kanssa, oli tällaisen alueen puiminen mahdotonta. Yleensäkin virnan korjaaminen niittämälläkin oli haasteellista, sillä virna kietoutuu yhdeksi isoksi matoksi, joka tukkii helposti niittomurskaimen.

Omasta mielestäni haastatteluilla saatiin kyllä mielenkiintoisia kokemuksia kerättyä, mutta tarkkuutta esimerkiksi lannoitukseen olisi kaivattua lisää, jotta tuloksia voisi hyödyntää. Haastateltavat tilat olisi jälkeenpäin ajatellen pitänyt valita aikaisemmin, ja pyytää tekemään muistiinpanoja kasvukauden aikana, jotka sitten olisi kerätty ja jalostettu viljelyohjeiksi. Nyt saatiin paljon kokemuksia, mutta vähän konkreettisia ohjeita. Samalla kuitenkin olisi pitänyt karsia tutkittavien kasvien määrää. Muutenkin esimerkiksi virnan olisi voinut jättää pois, koska sen viljely oli hyvin pienimuotoista. Tilalle olisi voinut valita esimerkiksi vuohenherneen.

## LÄHTEET

Agritechnica- näyttely. 2011. Hannover.

Bertilsson, J., Halling, M., Pahlow, G., Doyle, C., Wilkins, R. 2001. Nurmipalkokasveista säilörehua kotieläintuotantoon. Helsingin yliopisto.

Dredge, K., Holma, U., Huikko, J., Koikkalainen, K., Koskimies, H., Kottila, M-R., Leinonen, P., Mynttinen, R., Piirainen, A., Rajala, J., Schepel, I., Suokas, B. & Terhemaa, P. 2006. Luonnonmukainen maatalous. Mikkeli: Helsingin yliopisto.

Hannukkala, A. 2011. Apilat ja nurmipalkokasvien taudit ja niiden hallinta, 1-2. LuomuTIEToverkon tietokortti. Viitattu 7.3.2012.

[http://www.luomu.fi/materiaalit/01\\_Tietokortit/Hannukkala\\_Apilan\\_taudit.pdf](http://www.luomu.fi/materiaalit/01_Tietokortit/Hannukkala_Apilan_taudit.pdf)

Hirvonen, T., Heikkilä, H., Helander, J., Lallukka, R., Sallasmaa, S., Talvilahti, A. 1993. Herneen tuotanto, Maaseutukeskusten liiton julkaisu nro 860. Kokemäki: Spoy.

Jaakkola, S. 2006. Murskesäilöntä sopii herneelle. Nauta 2, 42-43.

Juntti, L., Pihamaa, P., Heikkilä, A-M. 2005. Kotimaista valkuaista herneestä, MTT selvitys 93. Helsinki: MTT Taloustutkimus.

Juutinen, E. 2011. Säilörehua herneestä ja härkäpavusta. Nauta 4, 34-35

Keski-Suomi – Päijänteeltä Suomenselälle. n.d. Artikkelit Ilmasto-opas- sivustolla. Viitattu 6.2.2012.

<http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/2183da58-ff91-437f-8f10-aca9ee9f97ec/keski-suomi-pajanteelta-suomenselalle.html>

Keski-Suomi ja ilmastonmuutos. 2011. Ilmastonmuutoksen vaikutukset. Keski-Suomen liitto. Viitattu 7.2.2012.

<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/15734/2009nro8.pdf?sequence=1>

Kotimäki, J-A. 2012a. Palkokasvipitoinen karkearehu ruokinnassa. Kotoista valkuaista lypsylehmien ruokintaan- palkoviljat ja palkokasvipitoiset nurmet tehokkaaseen käyttöön – koulutus 23.2.2012.

Kotimäki, J-A. 2012b. Entä Sinimailanen, vuohenherne, keltamaite? Kotoista valkuaista lypsylehmien ruokintaan- palkoviljat ja palkokasvipitoiset nurmet tehokkaaseen käyttöön – koulutus 22.2.2012.

Kotimäki, J-A. 2012c. Hernettä pelloille, virnat säilörehussa. Kotoista valkuaista lypsylehmien ruokintaan- palkoviljat ja palkokasvipitoiset nurmet tehokkaaseen käyttöön- koulutus 22.2.2012.

Kousa, M. & Karttunen, J. 2008. Säilörehun esikuivatus, niitto ja karhotus. Nurmitieto 5.1.2

[http://portal.mtt.fi/portal/page/portal/nurmiyhdistys/Nurmitieto/sisallysluettelo/512\\_sailorehunesikuivatusniittojakarhotus.pdf](http://portal.mtt.fi/portal/page/portal/nurmiyhdistys/Nurmitieto/sisallysluettelo/512_sa ilorehunesikuivatusniittojakarhotus.pdf)



Lötjönen T., Isolahti M. 2007. Koetoiminta ja käytäntö.. MTT:n julkaisuja. Ruokohelven korjuutappiot pienemmäksi. 2-3.

<http://www.mtt.fi/koetoiminta/pdf/mtt-kjak-v64n01s14.pdf>

Maaseudun tiede. 2009. MTT:n julkaisuja. Palkokasveja kokoviljasäilörehuihin, 3. Viitattu 18.2.2012.

<http://www.mtt.fi/maaseuduntiede/pdf/mtt-mt-v66n03.pdf>

Maitoa ja naudanlihaa Keski-Suomesta. n.d. Artikkelin Hinkalo-sivustolla. Viitattu 12.12.2011.

<http://hinkalo.fi/hankkeet/maitoa-ja-naudanlihaa-keski-suomesta.html>

Nykänen, A., Rinne, M. & Jauhiainen, L. 2010. Maataloustieteen päivät. Palkokasveja valkuaista ja sulavuutta kokoviljaseoksiin.

<http://www.smts.fi/jul2010/poste2010/054.pdf>

Nykänen, A. 2012a. Apilat nurmissa. Kotoista valkuaista lypsylehmien ruokintaan-palkoviljat ja palkokasvipitoiset nurmet tehokkaaseen käyttöön - koulutus 22.2.2012.

Nykänen, A. 2012b. Herneet ja virnat. Kotoista valkuaista lypsylehmien ruokintaan-palkoviljat ja palkokasvipitoiset nurmet tehokkaaseen käyttöön – koulutus 22.2.2012.

Nykänen, A., Jauhiainen, L., Nissinen, O. & Tuori, M. 2006. Nurmipalkokasvien optimaalinen korjuuaika. Teoksessa Laatuhaa tehokkaalla emolehmätuotannolla. Toim. A-M. Heikkilä. MTT:n selvityksiä 113: 27-35.

<http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts113.pdf>

Nysä M., Suokannas A., Saarisalo E., Heikkilä T., Eriksson C., Jaakkola S. 2006. MTT. Koetoiminta ja käytäntö. 1-2. Viitattu 5.3.2012.

<http://www.mtt.fi/koetoiminta/pdf/mtt-kjak-v63n02s07a.pdf>

Nissinen, O. 2007. Puna-apila pärjää palkokasveja parhaiten. Maaseudun tiede – liite 18.6. Viitattu 2.2.2012. <http://www.mtt.fi/maaseuduntiede/pdf/mtt-mt-v64n01s07a.pdf>

Pohjois-Savon nurmiopas. n.d. Toim. A-M. Heikkinen, K. Pakarinen, P. Punkki, A. Rossi, T. Puurunen, A. Sairanen, P. Virkajärvi. Pelto tuottamaan - Pohjois Savoon valtakunnan parhaat nurmet- hanke.

Sairanen, A & Juutinen, E. 2011. Milloin korjaamaan apilaa? Nauta 1, 42-43.

Soijan hinta kansainvälisessä viljapörssissä. Viitattu 21.2.2012.

[http://www.vyr.fi/www/fi/liitetiedostot/markkinatieto/maailmanmarkkinahinnat/soija\\_jarapsipariisijawinnibeg\\_kl\\_1848\\_image001.gif](http://www.vyr.fi/www/fi/liitetiedostot/markkinatieto/maailmanmarkkinahinnat/soija_jarapsipariisijawinnibeg_kl_1848_image001.gif)

Suomen ympäristöpalvelu. Viljavuuskartta. Viitattu 1.4.2012.

<http://www.suomenymparistopalvelu.fi/filewrap.php?c=&f=maanaytelaatikko.gif>

Suomen ympäristöpalvelu. Viljavuuskartta. Viitattu 1.4.2012.

<http://www.suomenymparistopalvelu.fi/filewrap.php?c=&f=esimerkkikartta.gif>

Seppänen, M., Mäkelä, P., Yli-Halla, M., Helenius, J., Kallela, M., Stoddard, F., Teeri, T. 2008. Peltokasvien tuotanto. Vammalan kirjapaino.

Stoddard, F. 2012. Härkäpaju ja lupiinit: viljelytekniikka ja käyttö. Kotoista valkuaista lypsylehmien ruokintaan- palkoviljat ja palkokasvipitoiset nurmet tehokkaaseen käyttöön – koulutus 22.2.2012.

Terminen kasvukausi 2011. n.d. Ilmatieteen laitoksen sivusto. Viitattu 7.3.2011.  
<http://ilmatieteenlaitos.fi/kasvukausi-2011>

Undersander, D., Hall, M., Vassalotti, P. & Cosgrover, D. 2011. Alfalfa germination & growth. Viitattu 25.3.2012.  
[http://www.alfalfa.org/pdf/Alf\\_GerminationGrowth.pdf](http://www.alfalfa.org/pdf/Alf_GerminationGrowth.pdf),

Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. 2011. Toim. R. Aaltonen & S. Peltonen. Tieto tuottamaan 134. Keuruu: Otava.

Varis, E., Horstia, E., Iivonen, L., Kauppila, R. 1983. Palkokasvit viljelykierrossa ja seoksissa. Helsinki, Suomen juhluvuoden rahasto.

Viljelyopas K-maatalous: [http://www.k-maatalous.fi/palvelut/asiakkuus/Documents/Viljelyopas\\_suomi.pdf](http://www.k-maatalous.fi/palvelut/asiakkuus/Documents/Viljelyopas_suomi.pdf)

Ylhäinen, A. 2012. Sinimailanen haastaa puna-apilan. Käytännön maamies 1, 18-25.

## **LIITTEET**

### **12 Haastatteluissa käytetty kyselypohja**

#### **Tilan tiedot**

- Sijainti
- Tilan tuotantosuunta, pinta-ala, eläinmäärä
- Onko tila luomussa?
- Onko tilalla käytössä jokin nurmenpalkokasvien viljelyyn liittyvä tukiehto? (Esim. valkuaiskasvipalkkio, joka käsittää peltoherneen, härkäpavun ja makean lupiinin)

#### **Viljeltyt kasvit?**

- Mitä nurmipalkokasvilajeja tilalla on viljelty?  
Puna/valko/alsikeapila, herne, härkäpapu, sinimailanen, virna
- Montako prosenttia tilan peltopinta-alasta on nurmipalkokasveja?
- Millä perusteella kyseiset kasvit on valittu?
- Mikä sai aloittamaan kyseisten kasvien viljelyn?
- Kasvikohtainen erittely (katso liite 1)

#### **Tilan peltokunto**

- Mitkä ovat tilan peltojen maalajit?
- Millä maalajeilla nurmipalkokasveja on viljelty?
- Analyysit viljelymaasta? (Ph, hivenaineet)

- Ovatko nämä lohkot salaojitettuja?
- Kerro yleistä näiden lohkojen viljelyoloista? (Rinnemaita, metsään rajoittuvia lohkoja)

### **Kasvikohtainen erittely**

#### **Kasvi**\_\_\_\_\_

Jos Kyseessä on nurmiseos, mikä on nurmipalkokasvin osuus: || <25% || 25-50% || 50%<

- Viljelyvuosi
- Sääolot kasvukaudella (Sademäärä)
- Yleisesti miten sateet/lämpö jakautuivat, esim. pitkä kuiva kausi.
  - Lämpötila kasvukaudella viileä/normaali/lämmin kesä
- Viljelyyn käytetty lohko/lohkot?
  - Sijainti suhteessa tilakeskukseen
  - Maalaji (Ph, hivenaineet. Maaperäanalyysi jos löytyy)
  - Salaojitettu?
  - Yleisiä tekijöitä, varjostusta, pinnanmuodot
  - Onko kyseisellä loholla viljelty aikaisemmin palkokasveja? (Jos on, niin mitä? Onko viereisillä lohkoilla viljelty palkokasveja?)
  - Lohkon pienilmasto-olosuhteet? (etelän/pohjoisen puoleinen? jne.)
- Siemen
  - Siemenseos perustettaessa
  - Käytettiinkö tyyppiymppiä?
  - Siemenseos täydennettäessä?

- Kokemukset muunlaisista siemenseoksista?
- Oman tilan siemen/ostettu)
  - Jos siemen on ostettu niin ostosiemenen hinta?
- Kylvö
  - Maanmuokkaus ennen kylvöä
  - Milloin kylvetty
  - Kylvömäärä/ha
  - Kuinka syvään kylvetty
  - Lannoitteen määrä?
    - Typpi
    - Fosfori\_\_\_\_\_josta karjanlannasta:
    - Kali
  - Ostolannoituksen hinta.
  - Kasvukauden lannoitusmäärä?
  - Miten lannoitus on jaettu kasvukaudelle?
  - Täydennyskylvön ajankohta?
- Kasvinsuojelu
  - Esiintyykö loholla kestorikkakasveja? esim. juolavehnä, monivuotinen valvatti
  - Torjuttiinko kestorikkakasveja ennen nurmenpalkokasvien viljelyn aloittamista?
  - Käytetyt aineet, käyttömäärät.
  - Oma arvio miten tehosi.
  - Kasvinsuojelu kasvukaudella?

- Ajankohta kasvinsuojelulle?
  - Käytetyt aineet, käyttömäärät?
  - Oma arvio miten tehosi?
- Sadonkorjuu
  - Ajankohta/ ajankohdat
  - Millaisella kalustolla on korjattu (avoin vastaus)
  - Suoraniitto/esikuivaus
    - Niitto levälleen vai murskaus (telamurskain vai sormimurskain?)
    - Kuivauksen kesto?
  - Oma arvio varisemistappioista
  - Käytetty säilöntäaine, annostelu?
- Säilöntä
  - Millä menetelmällä säilötty.
  - Kokemuksia mahdollisista erilaisista säilöntämenetelmistä?
  - Onko otettu rehuanalyysijä.
  - Millä perusteella rehuanalyysi otetaan? Kuinka usein, ja missä vaiheessa?
- Kasvukauden päätteeksi
  - Onko tehty puhdistusniittoa syksyllä?
    - (Millä perusteella?)
  - Onko tehty paikkauskylvöä? Jos on niin missä vaiheessa kasvukautta?
- Ruokinta

- Onko jo hyödynnetty ruokinnassa?
- Mille eläinryhmälle?
- Onko syötetty naudoille, jos on niin tarkemmin:
  - lypsäville vai hiehoille, tuotosvaihe?
  - Sonneille?( minkä ikäisille)
- Eläinryhmäkohtaisia kokemuksia maittavuudesta
- Miten ruokinta on suunniteltu? (Onko kaikista eristä otettu rehunäytteet, kuka on suunnitellut ruokinnan)
- Miten nurmipalkokasviruokinta on otettu huomioon muussa ruokinnassa?
- Miten nurmenpalkokasvien syöttäminen eläimille on vaikuttanut tuotokseen/kasvuun?
- Onko syöttämisessä ollut ongelmia? esim. puhaltuminen, tiinehtyvyys?
  - Onko todettu varmasti aiheutuneen juuri nurmipalkokasveista?
- Satotaso
  - kuvaile yleisesti
- vaikutus maan rakenteeseen:

Yleistä neuvoa/vinkkiä viljelyä aloittavalle: